

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
ESCUELA NACIONAL DE COMERCIO Y ADMINISTRACION.

*Macias Valadez Salgado*

CONSIDERACIONES SOBRE ALGUNOS ACTIVOS  
DE LA INDUSTRIA MINERA.

TESIS

Que para obtener el título de  
CONTADOR PUBLICO

Presenta

GERMAN MACIAS VALADEZ SALGADO

MEXICO, D. F.

1961.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

MAMACITA

PAPACITO (Que de Dios gozas)

MA. DEL PILAR

GRACIAS!

102866

## INTRODUCCION

Para poder fijar la importancia que han tenido los minerales para la humanidad, basta referirnos a la prehistoria, que se ha dividido por los diferentes metales usados por el hombre. Los metales influyen en la vida del hombre en una manera decisiva, mucho antes de la aparición del primer documento escrito, es decir, se remontan a la época histórica. En la prehistoria hubo una multitud de acontecimientos importantes, como la invención del lenguaje, la familia, el estado, etc., pero la diferencia radical de una etapa de otra, es su técnica, tanto de la extracción como de la purificación de metales. Ya en el período histórico el dominio de la técnica de los metales fue el factor predominante en las guerras, por ejemplo, los hititas conquistaron al imperio egipcio gracias sólo a que poseían armas de hierro. Otro ejemplo clásico es el predominio de los señores feudales basándose en la posesión de caballería vestida con armadura de hierro.

Por otra parte sería inútil hablar de la importancia del oro y de la plata, por ser de sobra conocida.

Pero a pesar de la importancia decisiva de los metales, no es sino a mediados del siglo XVIII cuando los primeros principios de química enunciados por Lavoisier y a principios del siglo XIX con los primeros estudios geológicos científicos, cuando se sentaron las bases de la minería moderna. Y no es sino hasta la invención del horno de Cook a mediados del siglo pasado cuando entramos plenamente en la época industrial en que vivimos.

El estudio sistemático de la economía nace en relación con una cuestión minera. La escuela mercantilista afirma que la riqueza de la nación es la cantidad de oro que posee y aboga por su acumulación. Posteriormente la escuela clásica de economía niega este postulado y desde entonces se ha entablado

una lucha que vivimos, entre los economistas a favor del patrón oro y los que sostienen la emisión de billetes sin garantía metálica.

México ha tenido una gran importancia por su minería y por sus técnicas metalúrgicas en el pasado, pero nunca se distinguió mucho por la eficacia de los sistemas contables de sus minas. A pesar de la importancia minera de México, nunca se ha reflejado en un aumento efectivo del ingreso nacional del país, por razones de sobra conocidas. Nuestras minas han estado al servicio de intereses ajenos a la nación. Pero esta situación a partir de este siglo se ha modificado de manera sustancial, siendo los principales factores de ese cambio los siguientes:

La expropiación petrolera.

El descubrimiento de nuevos metales, tales como los metales radioactivos de suma importancia en la actualidad.

El nacimiento de un capitalismo mexicano.

Un sistema bancario eficaz.

Y principalmente por las leyes reglamentarias del artículo 27 constitucional y el mismo artículo en sí, que establecen el principio de que el subsuelo es propiedad de la nación.

Todo este conjunto presagia en un futuro próximo, además de una expansión de la minería, que esta expansión sea efectuada por capitales nacionales.

La batalla por la minería es una lucha que se encuentra en su punto álgido y se necesitarán técnicos especializados en la contabilidad minera como una necesidad de vital importancia.

Los estudios actuales sobre contabilidad minera reflejan puntos de vista que es necesario superar por corresponder a otro tipo de intereses a los nuestros y por tanto, se necesita el punto de vista de los contadores mexicanos.

Elegí para este trabajo, una mina que extrae mineral que contiene oro, plata, plomo, zinc y hierro y cuyo producto terminado es un concentrado, que posteriormente se envía a una planta para su afinación. En realidad, este es el tipo de una industria minera en nuestro medio pues, salvo excepciones, todas las minas en México tienen en los concentrados, el punto final de su labor.

Sin embargo, en este trabajo solamente se tratará el tema relacionado con inventario y su valuación, el activo fijo, la depreciación y su control y los yacimientos minerales y el agotamiento, temas que por las peculiaridades de las mismas contienen problemas especiales. Por ende, no me referiré a Caja y Bancos, Cuentas por Cobrar, etc., cuyo tratamiento contable no difiere esencialmente con ninguna otra empresa.

En nuestra escuela existe una cátedra especial de minería, pero por desgracia es sumamente teórica y sin un contacto verdadero con las necesidades de la minería mexicana.

Para que dicha clase adquiriera la importancia debida, se requieren varios trabajos, teniendo éste la modesta pretensión de aportar algo a la industria minera mexicana.

#### IV

La ciencia es ajena a cuestiones patrióticas en sí misma, pero es innegable que la ciencia nace y se desarrolla por las necesidades espirituales del hombre y si la referencia a cuestiones nacionales no aclara nada en contabilidad, al impulso para aclarar los problemas muchas veces proviene de esas necesidades nacionales. En otras palabras, el contador no puede desconocer las necesidades de su tiempo y de su patria.

## EPOCA PREHISPANICA.

Tradicionalmente, México ha sido un país minero por excelencia y desde antes de la llegada de los españoles ya se conocían algunos metales.

Entre los metales conocidos por los aztecas se mencionan el oro, la plata, el estaño y el plomo.

Se refiere en la "Historia Verdadera de la Conquista de la Nueva España", de Bernal Díaz del Castillo y en las "Cartas de Relación" de Hernán Cortés, entre otros documentos, que "era corriente ver todos los géneros de mercancías, joyas de oro y plata, de latón, de cobre y de estaño". Los mercaderes de oro y plata vendían oro en grano, "como los sacan de las minas, medido el oro en unos canutillos delgados de los asarganes (ánades) de la tierra y casi blancos". Agregan que "el oro lo sacaban de Tehuantepec, Xolotla, Iznatlán, Minatitlán y Amaxtlán. La plata la sacaban de Tashco (Taxco viejo que está a 12 kms. del actual Taxco), de Zumpango (en Guerrero) y de Pachuquilla" (a 8 kms. de la actual Pachuca en Hidalgo). Es de hacerse notar que los aztecas no cobraban el tributo con plata.

El oro servía para cobrar tributos a los pueblos sometidos por los aztecas y es de todos conocido el famoso tesoro de Moctezuma que "estaban en una sala y dos cámaras que abrimos y espantados de tanta riqueza no quisieron o osaron tocarlo sin que Cortés lo viese".

Por otra parte, la extracción se hacía principalmente en los ríos buceando y tomando con las manos arena del fondo y luego buscaban en ella los granos y se los metían en la boca. Las noticias son de que no conocían métodos de excavación de la tierra, quizá por falta de herramientas adecuadas. Hubo minas abandonadas por los indígenas que después los españoles trabajaron



y aquéllos sólo habían excavado metro o metro y medio y de las que no extrajeron mineral por falta de herramientas. Cuando para obtener plata y cobre podían profundizar y encontraban sulfuros difíciles de tratar, desistían de la explotación por no saber fundirlos.

El oro, una vez lavado, se sometía a fusión y luego al vaciado. Gran parte de ese oro se obtenía por el lavado, que consistía en tomarlo con unas jícaras que lavan la tierra, con suave movimiento o tentadura y allí quedaban los granos menudos después de lavado, debía ser de baja ley, forzosamente. Dominaba el oro de 12 y 14 kilates.

En cambio, en joyería no ha habido joyeros más expertos en América que ellos, y "ningún otro pueblo los superó en el mundo y tendríamos que llegar al Renacimiento, para encontrar artistas que puedan comparárseles".

### EPOCA COLONIAL

Las primeras minas conocidas por Hernán Cortés, se debieron a que Moctezuma envió a sus hombres acompañados por dos españoles en cada grupo a los lugares de donde ellos sacaban o sabían que sacaban oro los indígenas que estaban sometidos por ellos. Supo Cortés por esos mensajeros que había oro en Zacatula, "de donde regresaron sus hombres con 300 pesos y Cortés se holgó tanto como si hubieran sido 30,000 debido a que supo con certeza que había minas de oro", Tuxtepec y Malinaltepec.

Después de estas minas se descubrieron varias más de oro, plata y estaño. El cobre lo buscaba Cortés puesto que lo necesitaba para los cañones. El grupo que envió al sur se cambió a las órdenes de Pánfilo Narváez que llegaba de Cuba a atacar a Cortés.

Entre las minas importantes descubiertas en esa época, apenas unos años después de la Conquista se pueden citar las de Zumpango, Morcillo, Sultepec y Tlalpujahua. Esta alcanzó tanta importancia en su primera época, que se fundaron los pueblos de San Lorenzo, San Francisco, Los Remedios, Tlacatepec y Tlalpujahilla. También se conocieron las minas de Etzatlán, Culiacán y Xaltepec.

Fue en el año de 1534 cuando los españoles empezaron a trabajar las minas de Taxco. En 1539 Hernán Cortés hizo donación de esas minas que él había comprado, a su hijo legítimo Martín Cortés y a sus hijos naturales Martín y Jesús.

Las minas de plata de Zacatecas se descubrieron en 1546, siendo la primera la de San Bernabé, siguiendo las de San Benito y la de Pánuco, también en ese mismo año.

Las de Guanajuato se descubrieron en 1548 y la primera fue la de San Bernabé (cerca del cerro del Cubilete). En 1550 la de Mellado y de Rayas, en cuyas excavaciones se descubrió en 1558 la famosa veta madre de Guanajuato que unida a la mina de la Valenciana, había de extender por todo el mundo el nombre de esta ciudad.

Las de Pachuca y Real del Monte se conocieron en 1552. Corresponde ser la primera la de la Siciliana, luego las de Jacal y de Enciso. Poco tiempo después se descubrieron las de Santa Brígida, San Hipólito, San Andrés y varias otras, también muy ricas.

Es en la mina de la Purísima Grande, de Pachuca, donde Bartolomé de Medina ensayó e inventó en 1555 su célebre método de amalgamación de las minas de plata.

En 1552 Nuño de Guzmán sabiendo que había noticias de una "Montaña de Plata", de la que hablaban Pedro Almíndez Chirimos,

José de Angulo y Cristóbal de Ozate, envió a Ginés Vázquez del Mercado. Grande fue su decepción al comprobar que la "Montaña de Plata" era un cerro de menas de hierro. Este es el conocido Cerro de Mercado en cuyos alrededores se fundaron las ciudades de Guadiana y Durango nombre que después absorbió al otro a mediados del siglo pasado.

No debe confundirse el Cerro de Mercado con el Cerro del Mercado, también ferrífero que se localiza en Monclova, Coahuila.

La extracción durante la primera época de la Colonia fue muy desfavorable debido a los escasos conocimientos que tenían en la geología y de la geometría subterránea puesto que casi todos los mineros la hacían con el fin de enriquecerse, pero sin tener los conocimientos que se requerían.

A este respecto dice Modesto Bargalló que "la excavación consistía generalmente en seguir la veta, desde su afloramiento, con labores que a veces no pasaban de ser a cielo abierto, o mediante socavones o tiros inclinados; conforme se penetraba, labraban grandes cuevas o ramificaciones sin más plan que romper la veta o capa metalífera y sin tomar en cuenta la seguridad futura de la mina. Más adelante se comenzaron a perforar pozos o tiros verticales y socavones con el fin de mejorar el transporte interior y hacia el exterior y la facilidad del desagüe. Se puede afirmar que durante la época colonial hay pocos tiros verticales y galerías horizontales y rectas y abundaba el laberinto de tortuosas y desniveladas galerías y socavones.

Son numerosas las minas que muestran una primera etapa de labores superficiales. A cielo abierto se explotaron varias minas de la zona de Taxco como las de Juliantla; las primeras de Pachuca, de donde procede el nombre de El Tajo que se dió a una de ellas, en estas minas aún se puede observar los comidos de San José el Viejo, sobre la veta de El Encino de 120 mts. de anch

y 170 de profundidad, con sus salas a las que se entraba por socavones laterales. En las minas de Avino en Durango se trabajó primero a cielo abierto la veta grande y aún se ve una gran zanja de 2 kms. de largo por 10 de ancho y 60 de profundidad de los primeros tiempos del coloniaje".

Otras excavaciones existen en los estados de Sonora, en el Cerro Prieto y en Sinaloa, donde la mina de los Molinos presenta tajos de cerca de 3 kms. de largo y 10 de ancho, junto a restos de antiguas fundiciones.

Las herramientas utilizadas eran las ordinarias: a la luz de teas, con gruesas barretas, mazos y cuñas en las manos llevaba cada indio tarea señalada.

El transporte interior del material se hacía siempre en hombros. El material se transportaba en costales o cestones de fibra o de cuero (tenates) que cargaban a la espalda y con el cinto en la frente transitaban y si los tiros eran inclinados, por medio de rústicos escalones. El transporte de agua se hacía en botes o en cueros de res y poco tiempo después en sacos de metal. El uso de tornos o malacates se hacía sólo en las minas principales. Su nombre proviene, según Robelo en su diccionario de astequismos, de "mal-acatl" que significa "caña de tuerce o gira" nombre que los indios le dieron a la cabria que los españoles utilizaron para bajar al fondo del cráter del Popocatepetl.

El desagüe sólo se utilizó en pocas minas y Lucas Alamán dice que Cortés utilizó bombas para sacar el agua en las minas de Taxco. Cuando no podrían sacar el agua, las tuvieron que abandonar como sucedió en Zacatecas, Real del Monte, Sombrerete y en Guanajuato donde aún hay minas parcialmente inundadas.

Con referencia a los diferentes métodos que se utilizaron para separar el oro y la plata de los demás metales, es preciso hacer constar que el método de amalgación, que Bartolomé de Medina ideó en 1555 y que tomó el nombre de Beneficio de Patio, tuvo una gran significación no sólo en la Nueva España sino también en Perú.

Bartolomé de Medina sabiendo que se podía sacar la plata de los metales sin fundición ni afinaciones, vino a probar a la Nueva España su método y que después de muchas tentativas infructuosas ofreció a "Nuestra Señora me alumbrase y encaminase para que pudiese salir con ello y le ofrecí que en su nombre haría limosna de la cuarta parte de todo el provecho que hubiese de la merced que el ilustrísimo señor don Luis de Velasco, el gran servicio que de ello redundaba a la hacienda real de su Majestad y generalmente a toda esta tierra me hizo merced en nombre de su Majestad de que nadie dentro de seis años no lo pudiese usar, si no fuese pagándomelo con un tanto, que a nadie pudiese llevar más de trescientos pesos de minas y porque yo quiero cumplir la promesa que ofrecí, he comunicado con el ilustrísimo Visorrey Don Luis de Velasco ..... fecha en el pueblo de Jilotepeque a veinte y nueve de diciembre de mil quinientos cincuenta y cinco años.- Bartolomé de Medina. Rúbrica".

De acuerdo con un escritor, Juan Cárdenas, de México, en 1591, explica esencialmente el beneficio de Medina: "Tomen el metal y muélanlo bien y después amazando con su salmuera, y incorporando con tantas libras de azogue, más o menos según la ley del metal, y ya después que al cabo de algunos días se presume haber dado el metal la ley (que es abrazarse la plata y el azogue haze el minero lavar el dicho metal y yéndose el barro y arena del metal con el agua queda como más pesado en el fondo de la tina aquella masa o pella de plata, y azogue, después apartan con fuego el azogue de la plata y ésta se llama sacar por azogue".

Las etapas esenciales del Beneficio de Medina son las siguientes:

1. Trituración y molienda.- Separada la mena que se destina a amalgamación y a la fundición, (a ésta las de rica ley), se tritura con mazos o molinos (éstos del tipo de atahonas o arrastres), y se tamiza obteniéndose así la harina.
2. Montones.- Con la masa molida, en eras o patios circulares o rectangulares, al aire libre o bajo techo, se hacen montones de unos 18 a 35 quintales. De donde el nombre de beneficio de patio o de por patio que se le dió al método de Medina.
3. Ensalmorado.- Adición de sal común, previo humedecimiento de los montones a razón de 2.5 libras por quintal (sal limpia) y se traspalean los montones.
4. Curtido.- Si lo exige la naturaleza de la mena se añade magistral (ingrediente básico junto con la sal en este método). Se añade de 8 a 12 libras de magistral por montón. A veces se agrega cal, según la naturaleza de la mena y la cantidad relativa de magistral que se ha añadido, aún en cantidades mayores o menores a las indicadas.
5. Incorporo.- Adición de azogue, de 10 a 12 libras por montón.
6. Repasos.- Trilla con los pies de los montones extendidos en el patio formando tortas; primero sólo unas veces por día, luego mayor número, y todo el tiempo que se considere necesario para que el azogue absorba la máxima cantidad de plata.
7. Lavado.- Cuando se considere que la masa ya está en sazón, se echa en tina con agua, donde es agitada; separándose la pella o amalgama de plata, de lodos finos o lamas y arenosos o relaves, jales o jalsontes.
8. Separación de la pella.- Se exprime la masa y con élla se confeccionan las piñas que son sometidas al desazogado.

9. Desazogado.- Separación de la plata (a veces junto con pequeñas cantidades de oro) del azogue, por destilación en vasijas corrientes en la época.
10. Función y apartado.- Por último, el metal ya separado se sometía a fundición; y apartado del oro en las casas de Apartado.

#### REGIMEN DE EXPLOTACION.

Las Ordenanzas de Francisco de Toledo, primer código minero, fueron aprobadas por Felipe II el 8 de junio de 1592. En ellas se expone que las minas son propiedad de la Corona y que se adjudican a los súbditos que las trabajen en cuadraturas de 60 varas de largo por 30 de ancho, debiendo pagar el quinto de metales extraídos. Hablan además estas Ordenanzas del cateo, del descubrimiento y registro de las minas, de los denuncios, del pozo de ordenanzas; de las labores y de su seguridad, entrada de las minas y socavones; del trabajo de los indios y su jornal. Para conservar la propiedad de la mina, el trabajo debía ser efectivo y continuado; obligaba que cada una fuese trabajada con ocho indios o cuatro negros según su importancia y la consideraba despoblada si en veinte días de trabajo no se trabajaba cuando menos en seis de ellos.

Entre las disposiciones importantes se pueden citar:

El 14 de noviembre de 1603 se ordena que se eviten desperdicios en escorias, desmontes, lamas y relaves.

El 26 de mayo de 1609, Felipe III da órdenes a lograr que el trabajo de los indios en las minas se desenvuelva en mejores condiciones y sea más humano.

En 1629, algunas disposiciones de Felipe IV conceden a los mineros que explotaban yacimientos de oro, que paguen el 15avo en vez del quinto.

El 28 de mayo de 1633 en que se recomienda que a los indios que descubran minas, se les guarden iguales condiciones que a los españoles y mestizos.

#### ORDENANZAS DE MINERÍA PARA NUEVA ESPAÑA.

Existían unas Ordenanzas que databan de dos siglos atrás cuando en 1774 la Minería de la Nueva España y otros mineros se dirigieron al rey manifestando que el gremio carecía de toda organización y que las Ordenanzas debían estar más de acuerdo con las necesidades de la época y que debía formarse personal más adecuado para el mejor aprovechamiento de los minerales que se desechaban por pobres y establecer métodos más perfectos de beneficio para evitar desperdicios de plata. Solicitaban asimismo que se erigiesen un Tribunal de Minería y un Seminario Metálico para formar alumnos aptos para dirigir el laboreo de minas y el beneficio de los metales, acompañando a esta petición el Plan del Colegio que había de fundarse en la ciudad de México.

Por real cédula del 1 de julio de 1776, se ordena que el gremio de minería se erija en cuerpo formal, como los "Consulados de Comercio", por tanto, un cuerpo distinto al de los antiguos gremios. El 11 de agosto de 1777 pública el Virrey de Bucareli la erección del "Real Tribunal General de Minería". Se le concedía al Tribunal la facultad pedida por los mineros de crear un "Banco de Avíos" para el fomento de las minas, de establecer un "Colegio Metálico" y de disponer de los fondos necesarios mediante el cobro de la mitad o las dos terceras partes del duplicado derecho de señoreaje con que se contribuía a la hacienda real.

El 21 de marzo de 1778 entregan al virrey el proyecto de Ordenanzas que habían elaborado Joaquín de Velázquez Cárdenas de León y Lucas Lassago. El proyecto se envió a España el 26 de agosto de 1779 y el 22 de mayo de 1783, Carlos III expide en



Aranjuez una real Cédula con el título de Ordenanzas para la dirección, régimen y gobierno del importante Cuerpo de la Minería de Nueva España, y de su Real Tribunal General".

Constan las Ordenanzas de diecinueve títulos: I.- Del Tribunal General de la Minería de la Nueva España. II.- De los jueces y diputados de los reales de minas. III.- De la jurisdicción en las causas de minas y mineros y del modo de conocer, proceder, juzgar y sentenciar en élla, en primera, segunda y tercera instancia. IV.- Del orden con que se ha de proceder en la sustentación y determinación de los juicios contenciosos en los casos de impedimento o vacante de alguno de los jueces de Minería y de las recusaciones en primera, segunda y tercera instancia. V.- Del dominio radical de las minas: de su concesión a los particulares y del derecho que por ésto deban pagar. VI.- De los modos de adquirir las minas: de los nuevos descubrimientos, registros de vetas, y denuncios de minas abandonadas o perdidas. VII.- De los sujetos que pueden, o no, descubrir, denunciar y trabajar las minas. VIII.- De las pertenencias y demasías, y de las medidas que en adelante deben tener las minas. IX.- De cómo deben labrarse, fortificarse y ampararse las minas. X.- De las minas de desagüe. XI.- De las minas de compañía. XII.- De los operarios de minas y de haciendas o ingenios de beneficio. XIII.- Del surtimiento de aguas y provisiones de las minerías. XIV.- De los maquileros y compradores de metales. XV.- De los aviadores de minas y de los mercaderes de plata. XVI.- Del fondo y banco de avíos de minas. XVII.- De los peritos en el laborío de minas y en el beneficio de los metales. XVIII.- De la educación y enseñanza de la juventud destinada a las minas, y del adelantamiento de la industria en éllas. XIX.- De los privilegios de los mineros.

Entre las disposiciones más importantes se pueden citar las siguientes:

El Título V dispone en el artículo 1 que "Las minas son propias de mi Real Corona, así por naturaleza y origen, como por su reunión dispuesta en la Ley IV, título XIII, libro VI, de la Nueva Recopilación". Artículo 2. "Sin separarlas de mi Real Patrimonio, les concedo a mis vasallos en propiedad y posesión, de tal manera que puedan venderlas, permutarlas, arrendarlas, donarlas, dejarlas en testamento por herencia o manda". Artículo 3. "Esta concesión se entiende bajo de dos condiciones: la primera que hayan de contribuir a mi Real Hacienda la parte de metales señalada; y la segunda, que han de labrar y disfrutar las minas cumpliendo lo prevenido en estas Ordenanzas".

En el título IX artículo 4 dice: "En todos los lugares, asientos o reales de minas deberá haber copia de aquellos artífices carpinteros y albañiles que llaman ademadores". El artículo 5 dice: "A fin de que en él no se introduzcan artífices que no tengan la debida inteligencia y práctica en la Arquitectura subterránea, no se admitirán ningunos que no estén examinados por el facultativo de minas titulado".

Título XIII.- Ordena que se cuide la conducción de agua a los reales; prohíbe que las aguas de los desagües de las minas y lavaderos de haciendas y fundiciones se echen a los arroyos o acueductos que las lleven a las poblaciones; que las diputaciones procuren contener el alza de los precios, de los víveres y ropas, en los reales, especialmente en épocas de bonanza: (el subrayado es nuestro).

Como dato curioso agregaremos que la expresión "estar aviado" proviene de los abusos que cometían los aviadores de aquella época. Como puede verse, la situación en esa época era igual a la situación de hoy.

Está dedicado al Real Seminario de Minería y al adelanto de la industria de las minas el Título XVIII.- Sobre el tema del adelanto de las minas se ordena que "Todos los que inventaren o discurrieren cualquiera especie de máquinas, ingenios o arbitrios, operaciones o métodos que conduzcan a adelantar la industria de la minería, y que produzcan alguna ventaja aunque al principio parezca pequeña, han de ser oídos y atendidos; y si por su pobreza no pudieren verificar las experiencias de sus inventos como es necesario, se costearán del fondo de la minería, y también la construcción de las máquinas siempre que, presentadas en proyecto, se demuestren y calculen en él sus efectos, y los califiquen y juzguen prácticamente probables el Director General de Minería y los Maestros del Colegio. Los inventos útiles y aprobados que después de verificados en grande se calificaren por el uso corriente de más de un año, serán premiados con privilegio exclusivo durante la vida del autor para que nadie use de ellos sin su consentimiento, y sin contribuirle con una moderada parte del provecho y ventaja que efectivamente resultare del uso de la tal invención. El que por su propio estudio, instrucción y noticia, o por haber viajado en otras regiones, presentare alguna máquina, arbitrio u operación practicada en otros lugares o tiempos, y fuera aprobada por la calificación y la experiencia en el modo prefinido en el artículo 17 de este título, ha de ser premiado y atendido de la misma manera que si fuese inventor".

## CAPITULO II.

### CONSIDERACIONES ECONOMICAS.

Los Minerales en la Epoca Moderna. -

Aunque el uso de los minerales es tan antiguo como la civilización, la forma en que se usan hoy en día y la importancia de su empleo son de carácter completamente moderno. La revolución mecánica está unida estrechamente con el empleo de los minerales. De igual manera que divide la historia humana, marca una importante etapa en la aplicación de los minerales. En la Antigüedad los minerales se empleaban en la fabricación de herramientas, armas y utensilios, en la construcción de caminos, edificios, acueductos y alcantarillados. Todos estos usos subsisten hoy, pero constituyen una parte, probablemente la más insignificante del empleo total de los minerales. En la actualidad la mayor parte de ellos se utilizan para fabricar máquinas movidas por energía mecánica, que emancipan al hombre del trabajo pesado, lo mecanizan y aumentan también las probabilidades de su seguridad y comodidad personales al elevar su productividad a la enésima potencia.

El mundo antiguo no desconocía totalmente las máquinas. Ha correspondido a la edad moderna la tarea de multiplicar el número de aquéllas, hasta formar un todo coherente que domina: la Máquina, una especie de ser demoníaco que domina o amenaza a dominar a los hombres. Además, muchos de los minerales que hoy se usan, eran totalmente desconocidos en la Antigüedad o no se encontraban disponibles para su empleo. Uso Creciente de los Metales. - El aspecto más obvio del desarrollo moderno de los minerales es el ritmo al cual los hombres extraen los minerales de muchas zonas de la Tierra dotadas a ellos. A continuación presentamos un cuadro con la producción mundial de varios metales importantes en 1800, 1929 y 1944.

MILLONES DE TONELADAS CORTAS.

	1800	1929	1944
Arrabio	0.50	110.0	125.0
Acero	- -	130.0	170.0
Cobre	0.02	2.1	2.9
Plomo	0.03	2.0	1.5
Zinc	- -	1.6	1.9

Rogers y Tyron en su Encyclopedia of the Social Sciences, citan los siguientes datos para ilustrar la diferencia en tamaño entre la antigua y la moderna industria. Cuando Alejandro Magno conquistó Susa y Persépolis, se dice que se adueñó de metales preciosos valorados en 190 millones de dólares, procedentes de una acumulación durante un período de más de mil años. Las minas de oro de la South African Rand han producido esa cantidad en menos de un año. Se calcula que las minas modernas pueden igualar en menos de un año la producción total de las minas de plata de Atenas, en Laurien. Los modernos altos hornos tienen capacidad para producir en menos de un día la totalidad del arrabio producido en todo el mundo en 1750. Se estima, además que el 90% de la industria minera moderna se ha creado en los últimos 150 años.

De las cifras citadas se deduce con claridad que el uso moderno de los minerales es una magnitud totalmente diferente al de los tiempos anteriores, y que el siglo XIX no ha sido sino el prólogo de las grandes realizaciones que se efectúan en el siglo XX. El torrente de la industrialización que inunda el mundo en la actualidad exige un abastecimiento de minerales en una escala, sin precedente en la historia. Las guerras mundiales, mecanizadas crean a su vez grandes demandas. La producción de los Estados Unidos se ha cuadruplicado desde comienzos de siglo. Se

calcula que si el resto del mundo se industrializara en la misma proporción que los Estados Unidos, las necesidades mundiales de minerales se multiplicarían por siete.

Presentamos un cuadro que muestra la energía de procedencia mineral, animal y humano en porcentajes.

	Combustibles minerales y energía hidráulica.	Animales de trabajo.	Energía humana.
1850	5.8	78.8	15.4
1950 (est.)	94.0	3.0	3.0

La contribución más importante de los minerales, tanto de los combustibles como de los metales, el desarrollo de la civilización moderna, consiste en el aumento de eficiencia del esfuerzo productivo del hombre.

Es todavía más importante el hecho de que la energía mecánica aplicada a la locomoción ha puesto prácticamente a sociedades enteras sobre ruedas, y al hacerlo ha permitido la economía de interdependencia social, característica de los tiempos modernos. Esta tendencia hacia el aumento de la movilidad adquirió ímpetu cuando los motores de combustión interna y diesel y más recientemente la propulsión a chorro, hicieron posible que los automóviles y los aeroplanos ocuparan su lugar junto a los ferrocarriles y los barcos de vapor. Esta movilidad es factor básico de mucha mayor importancia de la que normalmente se le atribuye en la elevada productividad del trabajo en la industria mecánica moderna, ya que es el factor que explica en gran parte el tamaño del mercado actual, que es, en definitiva la base de los métodos modernos de producción en gran escala. Minería Selectiva y Minería en Masa. -Tan importante casi como este extraordinario aumento de la industria minera del mundo, es el cambio operado por la minería al pasar de la minería selectiva a la minería en masa. Este cambio se basa en lo que podría llamarse una "ley" tecnológica que dice: La riqueza de los yacimientos mineros que es remunerativo explotar, se halla en proporción inversa al

estado de las artes, al nivel del progreso tecnológico, a la disponibilidad de capitales y a la extensión de conocimientos, especialmente en lo que se refiere a minería, fundición y transporte. En otras palabras, ésto significa que los exploradores y explotadores primitivos se debían limitar a seleccionar los yacimientos mineros más ricos y de fácil explotación situados a poca profundidad y muy cerca del mercado. Los primeros explotadores dependían fundamentalmente de la generosidad de la naturaleza, para cubrir así las deficiencias de sus propios medios y capacidad. Pero a medida que la técnica progresaba y se dispuso de maquinaria y mejores equipos y se aprovechó el dominio sobre la energía inanimada, para mover este equipo en forma creciente, el hombre pudo explotar con rendimientos, masas de mineral más grandes y de una ley metálica más baja.

Consecuencias políticas y económicas.- No es necesario decir que este cambio en los métodos de la minería tiene consecuencias de largo alcance; dió lugar a cambios radicales en la proporción de terrenos, trabajo y capital necesarios para la minería. El hombre humilde, que dispone sólo de un pico y una pala, una olla y un saco de frijoles y acaso de un burro, tiene pocas posibilidades de participar en el moderno juego de la minería en masa. El riesgo es muy grande; en muchos casos supone millones de pesos. El resultado es que la minería, sobre todo la que puede prosperar, tiende a concentrarse en manos cada vez más firmes y poderosas.

Lo anterior es particularmente cierto cuanto la minería en masa llega a vincularse en forma inseparable a las operaciones de fundición en gran escala, como sucede con el cobre y otros minerales. No es remunerativo transportar minerales que contienen menos del 1% de cobre. Estos minerales deben beneficiarse a bocamina y la extracción no es más que un simple principio de los procesos de beneficio. Por otra parte, la minería en masa puede suponer una completa transformación de los métodos de trabajo, como pasar de la explotación por medio

de galerías a la explotación a cielo abierto. Se puede decir que la minería queda absorbida en el conjunto de la operación industrial, quedando por ello, fuera del alcance del minero al viejo estilo. Además, según hemos señalado antes, los minerales pobres exigen un tratamiento más elaborado y un equipo mucho más costoso que los minerales ricos.

Incluso los geólogos exploradores se encuentran sugestionados por este supercapitalismo. Están ya muy lejos aquellos días en que los afloramientos superficiales señalaban la existencia de ricos yacimientos. Estas afortunadas exploraciones se terminaron y se agotaron esos filones fáciles de explotar. Ahora se buscan yacimientos más profundos no sólo en la búsqueda de petróleo, sino de otros minerales, para lo cual se requieren instrumentos de precisión y buen número de expertos. Sólo las sociedades que cuentan con enormes recursos pueden emplear esos expertos y dotarlos de instrumentos adecuados, cosa imposible para los pequeños mineros.

Las consecuencias que trae consigo este cambio de la minería selectiva a la minería en masa superan las fronteras nacionales y se extienden a todo el globo. De la misma manera que en el interior de las naciones, los individuos y los grupos difieren las naciones unas de otras, así mismo existen diferencias entre los hombres como entre las naciones, en cuanto a la posesión o acceso a los conocimientos científicos. Así ocurre que los yacimientos mineros en Estados Unidos como en otras partes del mundo, son explotados por sociedades domiciliadas en Estados Unidos y que representan a accionistas norteamericanos. Otros países como Gran Bretaña, Francia, Bélgica y Holanda, participan, aunque en grado menor, en el dominio global de los minerales. (La U.R.S.S. constituye a este respecto un mundo propio). Prácticamente, la totalidad de las minas de cobre de América Latina son explotadas por capital de los Estados Unidos. Casi todos los campos petroleros del mundo, excepto los que corresponden a la esfera de la U.R.S.S.



y de algunos otros países, México entre ellos, se hallan en menos de sociedades norteamericanas e inglesas; los intereses holandeses y franceses disponen de participaciones minoritarias.

Esta tendencia universal se ve reforzada por varias fuerzas. En primer lugar, hay que considerar el problema básico de los mercados. Los mercados minerales, especialmente de petróleo crudo, metales y minerales metálicos, están muy concentrados en las áreas industrializadas del mundo. La capacidad de refinar el petróleo se halla muy localizada y la mayoría de las refinerías distribuidas en zonas periféricas, son simples filiales de los grandes centros industriales. Los productores de petróleo crudo, en las áreas alejadas, tienden a integrarse dentro de, o a ser agentes de la estructura de producción y refinación del petróleo de Estados Unidos y Gran Bretaña. El mercado del estaño, de los metales para aleaciones, del níquel, etc., se haya también altamente concentrado en las mismas regiones.

Así pues, una gran parte de las regiones mineras del globo, están dominadas por intereses extranjeros; por decirlo así, llega a convertirse en dependencias económicas. Esto se aplica a las minas de cobre de América del Sur y de África, a los campos petroleros de Sudamérica, del Medio Oriente y de las Indias Orientales, a las minas de oro y de diamantes de África del Sur, etc.

A estas alturas tenemos que hacer referencia a otro punto: La situación colonial. La arbitraria distribución del poder político es otro elemento que debe tomarse en cuenta si queremos que los hechos escuetos de la geografía minera adquieran su significación verdadera. Un elemento muy importante de este poder es el dominio de las rutas aéreas y marítimas. Un estudio realista del problema que plantea el acceso a las fuentes de materias primas deberá comprender todos aquellos factores pertinentes que ayudan a determinar la actual situación

internacional. No es conveniente proceder de modo unilateral señalando sólo los elementos favorables a una argumentación determinada e ignorando los factores adversos.

## CLASIFICACION DE MINERALES.

Minerales metálicos y no metálicos.- La división más usada de los minerales, es probablemente la que se hace en minerales metálicos combustibles minerales y minerales no metálicos. La relación siguiente es incompleta:

### 1. Metales.

- a. Metales de utilidad general conocidos desde hace mucho tiempo por el hombre: hierro, cobre, plomo, zinc, estaño, níquel y mercurio.
- b. Metales ligeros, relativamente nuevos y vitales en la época de la aviación: aluminio, magnesio, titanio.
- c. Metales preciosos: oro, plata, platino, paladio, etc.
- d. Metales que se usan sobre todo en aleaciones, en especial con hierro: cromo, manganeso, molibdeno, tungsteno, vanadio, berilio.

### 2. Combustibles.

- a. Carbones: incluyendo las antracitas, semibituminosos, bituminosos, subbituminosos, lignitos y carbones pardos.
- b. Petróleo.
- c. Gas natural.
- d. Pizarra (recurso potencial).

### 3. Minerales no metálicos.

- a. Azufre y piritas: fuentes del ácido sulfúrico.
- b. Nitratos, fosfatos y potasas; se les denomina el trío fertilizante.
- c. Espato-fluor, dolomita, magnesia, creolita; muy usados en la metalurgia como fundentes.
- d. Cal, caliza y creta.
- e. Caolín, arcilla.
- f. Asbesto, mica, grafito, yeso, etc.; minerales no metálicos destinados a usos no especiales

Uso de los principales Minerales. No se podría imaginar la existencia de nuestra civilización mecanizada sin carbón y hierro. En una forma imperfecta podría descansar únicamente en estos dos minerales básicos. Pero para un desarrollo superior, la civilización mecanizada exige materiales adicionales. Las máquinas de imprimir, necesitan antimonio; las máquinas automáticas de alta velocidad, del tungsteno, del vanadio y del cromo; sin el molibdeno, que da al acero capacidad de resistir indefinidamente choques repetidos, los automóviles serían menos seguros; no podría pensarse en la industria eléctrica sin el cobre, ni en la industria de conservas, sin estaño; la catálisis suele exigir con frecuencia materiales como el platino o el níquel; los acumuladores requieren plomo; no hay latón ni zinc, ni películas fotográficas sin plata; los aeroplanos necesitan aluminio y las plumas fuente, iridio; la reducción de aluminio depende del carbón y de la criolita y así sucesivamente, casi hasta el infinito. Si consideramos la electricidad, los motores de explosión y la aviación como características esenciales de nuestra civilización, tendríamos que agregar el cobre, el petróleo y el aluminio como requisitos previos indispensables.

Aunque hay muchos casos en los que no es posible sustituir un mineral determinado por otro, hay ocasiones, sin embargo, en que los metales pueden sustituirse entre sí en un grado sorprendente; uno de ellos en caso necesario, puede realizar el trabajo de otro. Constituyen un grupo familiar de recios hermanos. Pero en la práctica, la sustitución con frecuencia significa una pérdida económica, debido a que no se usa o se sacrifica parcialmente, la propiedad peculiar y única. No debe deducirse como conclusión de la afirmación anterior que en lugar de carbón se puede usar petróleo. La utilidad singular del petróleo reposa en el bajo peso específico de la gasolina como portador de energía. Se puede reemplazar el carbón con el petróleo crudo en una caldera, pero al hacerlo, se sacrifica la utilidad de esa cualidad singular del petróleo. Inversamente, un

carbón coquizable de alta calidad posee propiedades que no tiene el petróleo.

El plomo es uno de los metales que el hombre conoce desde hace más tiempo. Fue utilizado como moneda por los chinos aún antes del año 2,000 a.c.; y los famosos yacimientos de plata y plomo de Laurio, cerca de Atenas, se explotaban 1,200 años a.c. Las cañerías de plomo que suministraban agua potable a los ciudadanos de Pompeya, son tan conocidos como los techos de plomo de las cárceles venecianas. Los antiguos utilizaron el plomo para construir adornos, monedas, soldadura, bronce, vasos y tubos. En el curso de la historia fueron aumentando tanto sus aplicaciones, como su utilidad.

Las propiedades del plomo determinan sus usos. Su resistencia a los ácidos, lo hace apto para usarlo en los acumuladores. Su resistencia a los agentes atmosféricos y al agua del mar, lo hace apropiado para recubrir cables. Su resistencia a la acción de los productos químicos disueltos en el agua determina en gran medida su aplicación en la construcción. Su capacidad para endurecerse cuando se liga con antimonio y otros elementos lo convierte en un metal útil para cojinetes y fundición de tipos de imprenta. Además es indispensable para la gasolina en forma de tetraetilo de plomo.

PRODUCCION DE PLOMO DEL MUNDO (SIN CONTAR A LA U.R.S.S.)

AÑOS ESCOGIDOS (MILES DE TONELADAS CORTAS)

---

	1939	1943	1947	1948
Estados Unidos . . . . .	414.0	453.3	384.2	386.9
Canadá . . . . .	194.3	222.0	161.7	164.3
Terranova . . . . .	26.8	32.9	23.3	22.1
México . . . . .	<u>242.0</u>	<u>209.3</u>	<u>216.6</u>	<u>217.7</u>
Total América del Norte . .	877.0	917.6	785.8	791.0

	<u>1939</u>	<u>1943</u>	<u>1947</u>	<u>1948</u>
Argentina . . . . .	32.7	20.5	23.0	24.0
Bolivia . . . . .	15.6	12.6	12.5	28.2
Perú . . . . .	<u>51.0</u>	<u>52.7</u>	<u>60.4</u>	<u>53.5</u>
Total América del Sur . . . . .	99.3	85.8	95.9	105.7
Alemania . . . . .	100.4	115.3	16.3	24.6
Italia . . . . .	48.6	14.2	26.2	33.1
España . . . . .	25.7	36.3	33.3	-
Yugoslavia . . . . .	76.1	-	-	-
Burma . . . . .	86.7	-	-	-
Japón . . . . .	16.3	23.4	6.4	7.4
Corea . . . . .	8.8	20.4	-	-
Australia . . . . .	313.6	211.6	209.7	229.0
Marruecos Francés . . . . .	23.6	7.6	23.6	31.1
Rhodesia . . . . .	0.3	1.4	17.5	14.6
Africa Sudoccidental . . . . .	16.2	-	14.4	28.0
Túnez . . . . .	20.0	2.6	13.7	14.7
-----				

Del cuadro superior se deduce que México ocupa entre el segundo y el tercer lugar mundialmente, que junto con Estados Unidos y Australia, son los tres primeros productores de plomo del mundo. Los minerales que se extraen en México contienen por lo general zinc y plata, además de plomo. Casi el 80 por ciento de la producción de México está controlada por cuatro compañías: American Metal, Howe Sound, Fresnillo (Zacatecas) y San Francisco Chihuahua.

La blenda de zinc, que es el mineral de zinc más común, raras veces se presenta sin la galena, que a su vez es el mineral más común de plomo. Aún cuando su uso se remonta a la

Antigüedad, el zinc no se clasificó como metal hasta 1520. Los griegos y los romanos conocían el bronce, una aleación de cobre y zinc. Lo producían fundiendo el cobre con smithsonita, carbonato de zinc. En el siglo XVI Europa importaba zinc de Asia. La minería del zinc comenzó en Europa en 1740. El zinc se produjo por vez primera en el Nuevo Mundo en 1838, en el arsenal de Washington, D. F. partiendo de minerales de Nueva Jersey.

La propiedad más notable del zinc es su inmunidad practicamente total a los efectos perjudiciales de la humedad y del aire a las temperaturas ordinarias. Una capa muy delgada de zinc protege a las láminas de hierro y de acero y aumenta extraordinariamente su vida. Por esta razón la industria de la galvanización es el mayor consumidor de zinc.

El contenido de zinc en el latón varía por lo general entre el 15 y el 30 por ciento; pero puede llegar hasta el 50 por ciento. El zinc se emplea también para la fabricación de láminas que se utilizan en la construcción de pilas secas, tapas de jarras, en la industria del fotograbado, etc. El sulfuro y el óxido de zinc son materias primas importantes. La mayor parte del zinc comercial se conoce con el nombre de peltre. Literalmente esta palabra significa una aleación de zinc que contiene pequeñas cantidades de plomo y/o de cadmio.

En el siguiente cuadro se muestra la producción de minerales de zinc en miles de toneladas cortas de contenido metálico, ya sean según análisis, o estimadas como recuperables.

PRODUCCION DE MINERAL DE ZINC POR ANALISIS  
O ESTIMADO COMO RECUPERABLE

	1939	1943	1948
<b>América del Norte:</b>			
Estados Unidos . . . . .	583.8	744.2	621.5
Canadá . . . . .	197.3	305.4	236.8
Terranova . . . . .	54.6	66.4	43.3
México . . . . .	<u>146.9</u>	<u>227.9</u>	<u>189.1</u>
T O T A L :	982.6	1,343.8	1.090.7
<b>América del Sur:</b>			
Argentina . . . . .	24.3	21.2	13.4
Bolivia . . . . .	8.9	19.5	19.6
Perú . . . . .	<u>23.4</u>	<u>37.8</u>	<u>64.9</u>
T O T A L :	56.3	78.4	97.9
<b>Europa (1):</b>			
Francia . . . . .	0.6	2.9	13.5
Alemania . . . . .	174.7	263.0	31.9
Italia . . . . .	104.9	32.3	87.9
Noruega . . . . .	6.4	5.4	6.6
España . . . . .	52.1	45.4	51.9
Suecia . . . . .	37.5	34.6	40.0
Australia . . . . .	203.9	158.9	167.2
<b>Asia:</b>			
Birmania . . . . .	38.4	-	-
Indochina . . . . .	6.5	5.4	-
Japón . . . . .	64.4	100.0	36.9



PRODUCCION DE MINERAL DE ZINC POR ANALISIS  
O ESTIMADO COMO RECUPERABLE

	1939	1943	1948
Africa:			
Argelia . . . . .	4.4	3.3	6.8
Congo Belga . . . . .	7.6	22.5	51.3
Africa Ecuatorial Francesa . . . . .	1.4	0.7	-
Marruecos Francés . . . . .	3.2	0.6	2.6
Rhodesia . . . . .	14.2	15.0	24.8
Túnez . . . . .	0.5	0.2	2.7

(1) No comprende la U.R.S.S., Polonia, Finlandia y Yugoslavia.

EL ORO Y LA PLATA

Tradicionalmente el oro y la plata se conocen con el nombre de metales preciosos. Muchos pueblos y sus dirigentes los han buscado ávidamente y les han dado un alto valor desde los tiempos más remotos. En época más reciente se han añadido a éstos, un grupo de metales raros, conocidos con el nombre de grupo del platino, que incluye además de éste, el osmio (el metal más pesado), el iridio (el metal más duro), el paladio, el rodio y el rutenio.

El oro y la plata se han usado desde hace mucho para la acuñación de moneda y en general para fines monetarios.

Tanto el oro como la plata eran conocidos por el hombre en los albores de la historia. Una diferencia fundamental en la presencia geológica de los dos metales se explica por el hecho de que en las épocas más remotas se obtuviera más oro que plata. El oro nativo se presenta tanto en vetas como en placeras, de los cuales se puede obtener "de molienda fácil" y

"refractarlos" de acuerdo con la facilidad con que pueda extraerse el metal. Por otra parte, la plata no se encuentra en placeres y raras veces se presenta en estado nativo. Su obtención requiere la minería, la fundición y posiblemente la refinación.

La mayor empresa minera de los tiempos antiguos fue probablemente, la de los atenienses en Laurio. Del tamaño de los escoriaderos y de la ley media de los minerales de la zona se ha deducido que durante el período de producción comprendido entre los años 600 a 300 a.c., se obtuvieron unas 900,000 onzas anuales, o sea un total de 270,000,000 de onzas. Esta cifra fue sobrepasada por la producción mundial de un solo año, 1940, en el que se obtuvieron 275.7 millones de onzas. Comparando el yacimiento de Laurio con el distrito Cobalt, del Canadá, un productor moderno, encontramos que el distrito canadiense sobrepasó en 20 años de producción en más de 100,000,000 de onzas la totalidad de la producción en 300 años de su equivalente durante la Antigüedad. En otras palabras, el rendimiento anual del distrito Cobalt, sometido a los métodos modernos de explotación, es aproximadamente 18 veces mayor que el de Laurio.

La facilidad relativa con que se podía obtener el oro de innumerables corrientes de agua, en agudo contraste con las dificultades inherentes a la producción de plata, explican la relación entre los valores del oro y la plata en la Antigüedad, muy diferente de la que existe en los tiempos modernos. Se cree que durante una gran parte de la historia de Roma, el valor de la plata excedió al del oro en la proporción de 10 a 1 y aún más. La plata y no el oro, fué el metal que desempeñó el principal papel en el vasto sistema comercial, impositivo y tributario del Imperio Romano. Con no poca frecuencia el oro ha tenido un valor, en los tiempos modernos, 70 veces mayor que la plata y aún más, una inversión sorprendente de los valores relativos de ambos metales. En la Edad Media, que siguió el colapso del Imperio Romano, desaparecieron una gran parte de los metales preciosos que se habían acumulado durante la Antigüedad.

Con el descubrimiento de América, la producción mundial de oro y plata entró en una fase enteramente nueva. La gran mayoría de la plata que se ha producido en el mundo hasta el momento actual, probablemente entre el 85 y 90%, procede del Nuevo Mundo. Aún cuando la participación del Nuevo Mundo en la producción total de oro no es tan grande, sí es de mucha importancia. El siguiente cuadro muestra el fenomenal aumento de la producción mundial de oro y plata desde 1493. La producción anual de oro durante el período 1925 a 1946, fue aproximadamente 150 veces mayor que durante el período 1493 a 1600. La producción de plata aumentó 34 veces, por lo que se refiere al valor, el oro ocupa una posición todavía más ventajosa con respecto a la de la plata, ya que el enorme crecimiento de la producción de oro llegó a dar como resultado el descenso de la plata.

PRODUCCION MUNDIAL DE ORO Y PLATA DESDE 1493  
MILLONES DE ONZAS FINAS

	Oro		Plata	
	Total	Anual	Total	Anual
1493-1600	23.0	0.2	746.9	7.0
1601-1700	28.8	0.3	1,271.9	12.7
1701-1800	61.2	0.6	1,842.8	18.3
1801-1900	374.3	3.7	5,698.6	57.0
1801-1850	38.0	0.8	1,064.3	21.2
1851-1900	336.2	6.7	4,034.3	80.6
1901-1946	1,106.2	24.0	9,899.0	215.2
1901-1925	477.5	19.1	4,900.3	196.0
1926-1946	628.7	29.8	4,997.7	238.0

PRODUCCION DE PLATA POR REGIONES EN  
PORCENTAJE DEL TOTAL MUNDIAL

	México	América del Sur	U.S.A.	Canadá
1493-1600	12.10	60.76	-	-
1601-1700	24.11	62.94	-	-
1701-1800	57.00	32.07	-	-
1801-1850	56.85	28.63	0.4	-
1851-1900	31.21	17.16	31.15	0.75
1901-1925	32.94	8.48	31.31	9.47

El aumento fenomenal de la producción mundial de oro y plata estuvo acompañado de espectaculares desplazamientos de las fuentes de suministro. En un principio América Latina fue la fuente principal de abastecimiento de plata, como se indica con claridad en el cuadro anterior. Dominó la situación plástica del mundo desde los tiempos de Colón hasta mediados del siglo XIX. Del 73 por ciento del total mundial durante el período 1493-1600, pasó a participar con el 87 por ciento durante el siglo XVI y con el 89 por ciento durante el siglo XVIII. Se mantuvo en buena posición durante la primera mitad del siglo XIX con el 85 por ciento. Pero entonces se produjo en desplazamiento dentro de la América Latina; de Sudamérica, cuya participación bajó de un 61 por ciento a un 29 por ciento, a México, que pasó del 12 al 57 por ciento de la producción mundial. México ha mantenido su posición como primer productor de plata; es el único país que aún explota en gran escala los minerales de plata, es decir, minerales cuyo beneficio económico depende de la plata.

PRODUCCION MUNDIAL DE PLATA 1493-1927  
POR PAISES

	Miles de millones de onzas	Porcentaje
México	5.1	35.60
Estados Unidos	3.0	20.87

	Miles de millones de onzas	Porcentaje
Bolivia	1.6	10.92
Perú	1.3	9.4
Canadá	0.54	3.76
Alemania	0.50	3.46
Australia	0.46	3.19
Austria	0.33	2.26
Chile	0.30	2.05
Japón	0.24	1.69
España	0.20	1.40
Todos los demás	<u>0.76</u>	<u>5.32</u>
T o t a l	14.36	100.00

Tanto el oro como la plata han jugado un importante papel en la historia monetaria del mundo. Se han utilizado para la acuñación de moneda, como garantía de las emisiones de billetes y como patrones de valor monetario. Se les eligió para llenar tales funciones en parte por su elevado valor, su facilidad de identificación, su resistencia a la corrosión y su divisibilidad. Su alto valor se basa a su vez, en su atractivo universal sobre el instinto adquisitivo del hombre, debido a su brillo y belleza por una parte y a su relativa escasez por otra.

Como se dijo arriba, la plata se valoraba más que el oro en las épocas antiguas, por la mayor dificultad de su obtención y por su escasez consiguiente. Al perfeccionarse las técnicas mineras y de recuperación y especialmente después del descubrimiento de los grandes yacimientos del Nuevo Mundo, la plata se hizo más abundante y perdió progresivamente valor,

sobre todo después de 1871, cuando un país tras otro adoptó en una u otra forma el patrón oro y desmonetizó la plata, conservándola única y exclusivamente para la acuñación de monedas fraccionarias, ligándola con otros metales.

Hoy día ha desaparecido el viejo patrón oro. En ningún lugar del mundo circula el oro libremente. En casi todas partes se ha nacionalizado, es decir, la propiedad particular del oro monetario está prohibida o estrechamente limitada. Las reservas monetarias son propiedad del gobierno. El oro se mueve todavía en el comercio internacional como medio para estabilizar los tipos de cambio; pero el comercio internacional propiamente dicho ha sufrido tanto por los efectos y consecuencias de las dos guerras mundiales, que las medidas monetarias pueden resultar importantes. Todavía queda por ver si el Fondo Monetario Internacional y el Banco de Reconstrucción y Fomento serán capaces de revivir el poder de equilibrio del oro.

Usos industriales del oro. Se ha estimado que de una reserva mundial total de oro con un valor de alrededor de 42,000 millones de dólares en 1935, la cuarta parte aproximadamente se utilizaba en fines no monetarios. Desde luego la industria joyera es el mayor consumidor del oro; le sigue luego la industria que produce artículos de odontología. Además de estos dos usuarios de importancia, hay otros innumerables que consumen cantidades menores. Entre ellos está la de manufactura de panes de oro. El oro es el más moldeable de todos los metales. Un solo gramo de metal se puede reducir a una serie de hojas de  $1/120,000$  de centímetro de espesor, con una superficie total de .54 metros cuadrados. Se asegura que un gramo de oro se puede estirar para formar un hilo de 2.4 kilómetros de longitud. En los teléfonos se emplea el oro para los puntos de contacto. Algunos tipos de toberas empleadas en la industria del rayón se hacen de aleaciones de oro. El oro se emplea en la fabricación de vidrio, porcelana, medicamentos, colorantes, etc. Algunas industrias absorben principalmente chatarra de

oro; de hecho, desde algunos años, prácticamente todo el oro utilizado para fines industriales ha sido chatarro.

La plata tiene muchas más aplicaciones en las artes industriales que el oro. Las principales propiedades en las que se funden muchas de sus aplicaciones son su resistencia a una gran variedad de agentes corrosivos; su gran capacidad de ligazón; su conductividad térmica y eléctrica; su notable poder de reflexión óptico y la posibilidad de formar sales y compuestos con valiosas bactericidas y fotosensibles.

La plata se halla en la misma categoría que el oro y el platino, en lo referente a su resistencia a la corrosión. No sufre corrosión atmosférica (si se exceptúa el ennegrecimiento debido a la formación de una delgada película de sulfuro de plata producido por la presencia de pequeñas cantidades de ácido sulfhídrico en la atmósfera. Los resultados del ennegrecimiento no son de los que se describen generalmente con la palabra "corrosión"), y es excepcionalmente resistente a la acción de ácidos débiles y de los compuestos orgánicos, incluso los contenidos en los productos alimenticios. Debido a su resistencia a los álcalis, ácidos orgánicos y ciertos minerales (incluso muchos productos que atacan el estaño) la plata se emplea en gran escala en la industria química como material de revestimiento de equipos tales como columnas de destilación, auto clave, tanques, tuberías, serpentinas de calefacción y reactores, aún cuando se disponga de estaño. La plata es resistente a los ácidos acético, láctico, fénico y carbónico; a las fibras de acetato, a los colorantes, a la tinta, a los productos químicos curtientes, a los aceites esenciales y a las esencias de perfumes.

El hecho de que las juntas hechas con plata sean fuertes, estancas y resistentes a la corrosión, ha permitido su empleo en las tuberías de buques y navíos de guerra, en las calderas de alta presión, transformadores, uniones de barras

colectoras y en los niveles de aceite. Para la soldadura ordinaria se emplea en una gran variedad de productos; las barras de soldar que contienen una cantidad tan pequeña como el 1% de plata son muy estimadas por los artesanos.

Desde hace tiempo que se conoce la superioridad de la plata para fines eléctricos. Es mejor conductor de la electricidad que el cobre; la relación de sus conductividades respectivas es de 100 a 92.7; además contiene óxidos que presentan resistencia al peso de la corriente.

La plata es el más blanco de todos los metales y su poder de reflexión es del orden del 95% en la región más sensible del ojo humano; en la zona infrarroja la plata puede reflejar hasta el 98%.

En la fotosensibilidad de las sales de plata se funde la industria fotográfica. La fotografía aérea ha hecho que aumente la demanda de plata en este campo de aplicación.

PRODUCCION MUNDIAL DE PLATA (MILLONES DE ONZAS FINAS)

	1939	1943	1946	1947	1948
América:					
Estados Unidos	57.8	44.8	21.4	36.1	36.1
Canadá	23.2	17.3	12.5	11.5	14.6
México	75.9	11.2	48.3	49.2	45.8
Terranova	1.4	1.3	1.1	1.0	0.9
Centroamérica y Antillas	4.8	3.6	3.6	3.1	3.7
Argentina	3.9	2.2	3.1	2.4	1.2
Bolivia	7.2	7.3	6.1	6.2	7.6
Chile	1.2	1.0	0.6	0.8	0.9
Colombia	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1



	<u>1939</u>	<u>1943</u>	<u>1946</u>	<u>1947</u>	<u>1948</u>
Ecuador	0.1	0.3	0.2	0.2	0.2
Perú	18.8	14.9	12.3	10.3	9.3
Otros	<u>0.05</u>	<u>0.1</u>	<u>0.05</u>	<u>0.05</u>	<u>0.05</u>
T o t a l	197.55	164.0	109.45	120.95	120.30
Europa	21.7	-	-	-	-
Australia	14.6	10.6	9.3	9.5	9.4
Asia	22.4	-	-	-	-
Africa	<u>4.6</u>	<u>4.8</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>
TOTAL MUNDIAL	257.9	195.0	131.1	-	-

PRODUCCION MUNDIAL DE ORO, POR PAISES  
(MILLONES DE ONZAS FINAS)

	<u>1939</u>	<u>1943</u>	<u>1946</u>	<u>1947</u>	<u>1948</u>
América:					
Estados Unidos	5.6	1.4	1.6	2.3	2.1
Canadá	5.1	3.7	2.8	3.1	3.5
México	0.8	0.6	0.4	0.5	0.3
Terranova	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01
Centroamérica y Antillas	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3
Brasil	0.2	0.3	0.1	0.1	0.1
Chile	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
Colombia	0.6	0.6	0.4	0.4	0.3
Perú	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1
Venezuela	0.1	0.1	-	-	-
Otros Sudamericanos	<u>0.2</u>	<u>0.1</u>	<u>0.2</u>	<u>0.2</u>	<u>0.2</u>
T o t a l	13.5	7.4	5.3	7.1	7.2

	<u>1939</u>	<u>1943</u>	<u>1946</u>	<u>1947</u>	<u>1948</u>
Ecuador	0.1	0.3	0.2	0.2	0.2
Perú	18.8	14.9	12.3	10.3	9.3
Otros	<u>0.05</u>	<u>0.1</u>	<u>0.05</u>	<u>0.05</u>	<u>0.05</u>
T o t a l	197.55	164.0	109.45	120.95	120.30
Europa	21.7	-	-	-	-
Australia	14.6	10.6	9.3	9.5	9.4
Asia	22.4	-	-	-	-
Africa	<u>4.6</u>	<u>4.8</u>	-	-	-
TOTAL MUNDIAL	257.9	195.0	131.1	-	-

PRODUCCION MUNDIAL DE ORO, POR PAISES  
(MILLONES DE ONZAS FINAS)

	<u>1939</u>	<u>943</u>	<u>1946</u>	<u>1947</u>	<u>1948</u>
América:					
Estados Unidos	5.6	1.4	1.6	2.3	2.1
Canadá	5.1	3.7	2.8	3.1	3.5
México	0.8	0.6	0.4	0.5	0.3
Terranova	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01
Centroamérica y Antillas	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3
Brasil	0.2	0.3	0.1	0.1	0.1
Chile	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
Colombia	0.6	0.6	0.4	0.4	0.3
Perú	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1
Venezuela	0.1	0.1	-	-	-
Otros Sudamericanos	<u>0.2</u>	<u>0.1</u>	<u>0.2</u>	<u>0.2</u>	<u>0.2</u>
T o t a l	13.5	7.4	5.3	7.1	7.2

	<u>1939</u>	<u>1943</u>	<u>1946</u>	<u>1947</u>	<u>1948</u>
Europa (sin la U.R.S.S.)	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4
U.R.S.S. (comprendida - la asiática)	<u>5.5</u>	<u>4.0</u>	<u>6.0</u>	-	-
T o t a l	5.6	4.5	6.5	-	-
Oceanía	2.2	1.0	1.0	1.2	1.2
Asia	2.7	1.6	0.5	0.4	-
Africa					
Transvaal, Colonia del Cabo y Natal	12.8	12.8	11.9	11.2	11.6
Rhodesia	0.8	0.7	0.5	0.5	0.5
Africa Occidental Inglesa	0.8	0.6	0.6	0.6	0.7
Otras partes de Africa	<u>1.1</u>	<u>0.9</u>	<u>0.7</u>	<u>0.5</u>	-
T o t a l	15.5	15.0	13.7	12.8	-
TOTAL MUNDIAL	39.5	29.5	27.8	-	-

Por último y para terminar, presentamos un cuadro que muestra la producción total y el valor de ésta durante los dos últimos años, 1959 y 1960, lo que demuestra la importancia de la minería en México, pero que, desgraciadamente, la mayor parte de estos minerales son exportados al extranjero.

	1969		1959	
	Kgs.	Valor Miles de Pesos	Kgs.	Valor Miles de Pesos
Preciosos:				
Oro	9,339	130,368	9,756	135,602
Plata	1,384,928	<u>509,553</u>	1,370,895	<u>501,820</u>
		639,921		637,422

	1960		1959	
	Tons.	Valor Miles de Pesos	Tons.	Valor Miles de Pesos
<b>Industriales:</b>				
Cobre	60,330	502,432	57,274	450,941
Plomo	190,670	633,318	190,680	644,572
Zinc	262,425	972,632	263,935	860,476
Antimonio	4,231	29,723	3,286	27,034
Grafito	34,316	26,080	27,837	26,568
Mercurio	693	53,385	566	47,268
Arsénico	12,131	15,042	10,464	13,903
Estaño	371	10,331	383	10,768
Tungsteno	110	2,976	75	1,835
Hierro	521,356	145,980	535,320	149,890
Manganeso	71,856	119,281	76,935	127,712
Bismuto	271	16,855	239	14,839
Cadmio	1,181	46,130	574	20,735
Selenio	3	598	4	779
Molibdeno	100	2,077	44	919
Carbón Mineral	1,755,600	<u>120,200</u>	1,585,898	<u>107,319</u>
		2,697,040		2,505,358
<b>No Metálicos:</b>				
Azufre	1,336,168	387,489	1,338,405	388,138
Fluorita	366,945	78,820	330,742	69,456
Barita	270,757	<u>37,906</u>	285,441	<u>39,962</u>
		504,215		497,556
<b>T O T A L :</b>		<u><u>3,841,176</u></u>		<u><u>3,640,335</u></u>

### CAPITULO III

La minería desde sus primeros tiempos ha tenido una leyenda negra; siempre se le liga con actividades hechas por el hombre en condiciones precarias tanto de seguridad, como de salud y hasta de libertad. Hasta hace unos cuantos años, la minería era considerada como un castigo. En ocasiones era una forma un poco velada de la privación de la libertad y una sentencia de muerte a plazo, a veces unos cuantos años. Aún en nuestros días en la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas, la forma más terrible de castigo, es enviarlos a Siberia, lugar donde se les destina a labores mineras, como la extracción de carbón de piedra.

Remontándonos a tiempos antiguos encontramos a los egipcios cuyos esclavos eran dedicados a la minería. Lo mismo se puede decir de los esclavos de las demás civilizaciones del mundo antiguo. Pero no necesitamos remontarnos a épocas y civilizaciones muy antiguas, ya que en México y en las demás naciones conquistadas por los españoles, las condiciones de vida y seguridad de los mineros eran terribles.

Es de todos sabido que los españoles "importaron" a los negros de Africa para los Trabajos de minería y no sólo los dedicaron a los trabajos más pesados, ya de por si difíciles y cansados, sino que además los sacaron de su medio ambiente, de su cultura y religión, para imponerles una nueva forma de vida. Pensamos además por un momento las condiciones tan tremendas en que tuvieron que ser transportados desde los lejanos puertos de Africa hasta las costas de México o de alguna otra nación de América; muchos, casi la mitad, morían de hambre y sed a más de los tratos que están fuera del alcance de nuestra imaginación. Trescientos o más eran apiñados en un lugar donde sólo tenían cabida unos cuarenta y cinco o cincuenta. En fin, el trato recibido era un trato pero que se les

hubiera dado a unas bestias, ya que a éstas no se les negaría saciar el hambre y la sed. Ya en tierra, su sufrimiento no era menor, los trabajos eran de lo más pesado y arduo y el calor que hacía en el interior de las minas era positivamente infernal. Esta fué la razón principal para traerlos de lugares donde hacía mucho calor, pero el calor de las minas era asfixiante y las enfermedades diezaban a los negros. Pero a qué seguir, basta sólo mencionar que los indígenas recibían mejor trato, o para decirlo más correctamente, era menos malo, puesto que por ordenanzas reales, tenían los encomenderos la obligación de instruirlos en religión y no era una esclavitud en toda la extensión de la palabra.

Todavía en años más recientes las condiciones de los mineros no eran muy buenas y el Barón Humboldt escribía que las minas eran unos laberintos tremendos y los derrumbes parciales eran cosa de todos los días. La seguridad existente era muy poca o casi nula. El mineral era sacado en chiquigüites cargados en la espalda de los indígenas desde las profundidades de la mina. El calor era tremendo y el agua a veces inundaba una mina haciendo más difícil la labor. Aún en nuestros días las condiciones de algunas minas nos hacen pensar en que todavía no salimos de la época de la colonia y los años que siguieron a la consumación de la Independencia.

Afortunadamente en nuestra época las condiciones de trabajo han cambiado mucho, muchísimo y se ha avanzado bastante en este aspecto. El calor que se experimenta en una mina es un calor más o menos soportable. El aire comprimido es otro gran avance en la minería. El uso de la dinamita ha hecho el trabajo menos difícil. El uso de implementos accionados a base de energía eléctrica y de aire comprimido, son un gran paso en esta industria. Los malacates y los ferrocarriles o tranvías que permiten la extracción de los minerales sin esfuerzo humano. Estos son unos cuantos ejemplos de los progresos hechos por el hombre en este aspecto.

El sindicalismo ha sido uno de los grandes avances logrado por los trabajadores. El que los núcleos de los trabajadores cada día sean más respetados tanto por autoridades como por las empresas ha sido una gran conquista de los trabajadores. Su fuerza, tanto en el manejo de una mina como políticamente, son de muchísima importancia. Desgraciadamente a veces los líderes no son de la moralidad que todos quisieran, pero esas son fallas de los hombres y no del sistema.

Los problemas de derecho del Trabajo que se pueden presentar en una empresa minera pueden ser muy variados y por tanto vamos a ocuparnos de los que creemos que son de mayor importancia.

2. Enfermedades Profesionales. Esta clase de enfermedades se pueden definir como "las que se contraen por trabajar en determinado tipo de trabajo y son consecuencia normal de la labor desarrollada sin intervención de accidentes". La enfermedad más conocida de todo el mundo en este tipo de industria, es la silicosis. O sea la invasión en el organismo de cierto tipo de metaloide que se encuentra en el aire que se respira en el interior de la mina. Afortunadamente esta enfermedad se ha visto reducida en un gran porcentaje debido a los adelantos técnicos en la perforación y extracción del mineral y las máscaras.

El tema de las enfermedades profesionales es un tema muy amplio sólo me referiré a otros puntos de importancia.

- b. Accidentes. El renglón de accidentes es uno de los puntos más importantes en la minería. El tipo de accidentes a que está expuesta toda persona que se encuentra en el interior de la mina es muy variado. Va desde el derrumbe parcial de un socavón, hasta el accidente por falta de precaución del minero. El llamado por los mineros "engasamiento" es que una persona respire gas carbónico y puede sufrir un desmayo y aún la pérdida de la vida, son accidentes más o menos comunes en una mina. Hay que tratar que estos accidentes sean los menos posibles y no escatimar ninguna cantidad destinada a prevenir cualquier clase de accidente. Naturalmente y lo menos que se puede pedir será un botiquín de emergencia en el interior de la mina perfectamente surtido de todos los medicamentos

necesarios para que llegado el momento pueda ser de utilidad a algún accidentado y poder hacer las curaciones de emergencia hasta que llegue un médico o sea sacado de la mina y llevado al sanatorio de la empresa. Al nombrar sanatorio lo hago con la convicción de que la empresa habrá hecho lo necesario para tener un sanatorio dotado de todos los elementos necesarios para poder atender en caso dado y aún más, debe tener un médico de planta, pagado por la propia empresa para atender a los mineros y a los familiares de éstos. El sanatorio debe contar con aparatos adecuados para combatir toda clase de accidentados y enfermedades profesionales y una sección destinada a maternidad. Estos servicios deberán ser gratuitos, o cuando menos, deberán ser lo más barato que sea posible.

Otra prestación que afortunadamente existe en las minas, es lo referente a medicinas, las cuales son vendidas al trabajador o a sus familiares al riguroso precio de costo y en algunas ocasiones les son proporcionadas completamente gratis. Lo mismo puede decirse de tiendas que venden artículos de primera necesidad y ropa, digamos también de primera necesidad al riguroso precio de costo. Esta otra prestación es una de las más baratas, ya que la empresa únicamente tiene que erogar el importe del sueldo de la o de las personas que se destinan a atender el almacén.

Debe además proporcionárseles a los mineros un lugar donde puedan hacer algo de ejercicio tal como un gimnasio con las instalaciones requeridas y un lugar donde se puedan desarrollar juegos de salón, tales como billar, ajedrez, etc., con el objeto de que puedan distraer la mente con estos pasatiempos y no lo hagan en el interior de una cantina. De ser posible, la empresa hará campeonatos de estos pasatiempos con premios en metálico para los vencedores para que tengan un aliciente en esta clase de diversiones. Otro elemento indispensable en nuestros días, es un salón dedicado a funciones de cine en el que se exhibirán películas más o menos del agrado del público



asistente y la mayoría de ellas deberán ser habladas en español o debladas a este idioma, debido a que desgraciadamente una gran parte de nuestro pueblo no sabe leer o lo hace con gran lentitud, por lo que las películas habladas en otro idioma que no sea el castellano y con títulos en español no son recibidas con agrado por los posibles asistentes al cinematógrafo.

No quiero seguir mencionando más prestaciones que se les puede dar a los trabajadores, debido a que este trabajo sería larguísimo. Únicamente quería referirme a algunas de ellas y no a todas las que se pueden encontrar o necesitar en una mina.

Dentro de los costos de una empresa minera debemos mencionar que uno de sus renglones es el correspondiente a Provisión social. Este es uno de los renglones que van en aumento cada ejercicio social debido a que de acuerdo con los contratos colectivos firmados por los trabajadores y por la empresa y cada vez que se firma uno de estos contratos, el renglón de prestaciones es uno de los puntos a discutir. Es cierto que a veces las peticiones de los trabajadores son desorbitadas, pero a veces únicamente están exigiendo lo que de justicia les corresponde.

Independientemente de que esté estipulado por el contrato de trabajo o no, la empresa debe tomar por su cuenta cierta clase de protección, tales como un seguro de grupo, si es el que se cree más conveniente o un seguro diferente que se pueda considerar como que da más protección al trabajador en caso de muerte o en caso de accidente. Desgraciadamente el Instituto Mexicano del Seguro Social no ha querido o no ha podido agrupar dentro de su seno a esta clase de trabajadores; no sabemos a ciencia cierta cual sea la razón pero el hecho cierto es ese. Todas las erogaciones que se han mencionado en este capítulo deben ser hechas con cargo a los costos de la empresa.

Dentro de una empresa minera el Contador Público no debe tener una intervención pasiva. Debe tratar por todos medios que estén a su alcance de que el trabajo de los mineros sea hecho en las mejores condiciones de protección y seguridad para todos los trabajadores. Deberá asimismo evitar que las jornadas de trabajo sean más largas de lo que humanamente puede soportar un hombre. Debe evitar que un minero trate de ganar más dinero trabajando horas extras, debido a que el trabajo de una mina es muy cansado y un organismo no debe trabajar más de lo que pueda soportar. La esclavitud humana ya no existe, la humanidad ya ha dejado atrás esa institución, pero hay que cuidar que no se establezca en la mina donde presta sus servicios, la institución de la esclavitud económica. Debe tratar en lo posible de que un trabajador no trabaje más de uno o dos turnos extras a la semana, para no cansar demasiado el organismo del trabajador. Nunca debe permitir que el descanso semanal obligatorio sea trabajado, puesto que, además, un trabajador que no tiene descanso o trabaja horas corridas, nunca podrá dar el rendimiento que un trabajador que ha descansado y dormido lo suficiente. Es, creo yo, un error dejar que un trabajador trabaje más de un turno, por razones de salud y también como se ha dicho por razones de rendimiento pues a más de no dar el rendimiento normal, el trabajador puede provocar involuntariamente, debido a su cansancio, un accidente que puede ser fatal para él y para sus compañeros.

## CAPITULO IV

### EL ACTIVO FIJO Y LA DEPRECIACION

Una de las características principales de las empresas mineras, consiste en que no pueden elegir el sitio en donde se van a instalar. En contraposición con una empresa industrial que para instalarse hace una serie de estudios acerca de las comunicaciones, la proporción que existe entre la oferta y la demanda de personal obrero, la preparación del personal administrativo de la localidad, la lejanía de los centros de abastecimiento de las materias primas y de los centros de consumo, las exenciones de impuestos locales que puedan conseguirse en un estado en comparación con otro estado y demás factores que puedan contribuir al éxito del proyecto; las minas necesitan ubicarse en el punto en que la naturaleza ofrezca el mineral. La mina se establecerá precisamente en el sitio donde se localice el yacimiento minero y ahí tendrá necesidad la empresa de instalarse y no en otra parte. La empresa tendrá que formar un núcleo de población y llevar hasta allá las ventajas y comodidades de la civilización moderna, además deberá proporcionar los servicios generales indispensables para poder seguir adelante con su cometido.

Entre los servicios generales que deberá proporcionar, están entre otros, la energía eléctrica no sólo para la mina y sus instalaciones, sino para toda la población; el agua necesaria para todos los usos industriales, de un hogar y de una población más o menos pequeña; el transporte para todo el personal tanto del interior de la mina como del exterior, del pueblo a la mina y viceversa y en caso de que la mina se encuentre alejada de la población, deberá hacer los caminos necesarios para que los transportes puedan transitar libremente.

Todos estos factores hacen de una mina un centro de población diferente de cualquier otro y una empresa diferente de cualquier otra industria.

En un pueblo de estas características, la vida gira en torno de la mina. Todos los pobladores dependen económicamente de la mina. Unos porque laboran en ella, otros porque viven del comercio, de lo que venden a los mineros. Cuando una mina es floreciente, el pueblo también lo es. Cuando la mina empieza a declinar, el pueblo también empieza a declinar. Cuando por fin los yacimientos minerales se han agotado, los trabajadores, emigran hacia otra población y el pueblo queda abandonado.

Es frecuente ver por diversos estados de la República, pueblos abandonados en los cuales todavía se observan edificios semidestruídos, restos de una población minera.

Todas las inversiones de carácter general, como las que se han citado, deberá hacerlas la empresa minera si no puede ubicarse en un centro de población.

Las inversiones mineras se pueden clasificar en:

- a. Inversiones urbanas
- b. Vías férreas y caminos
- c. Edificios y construcciones de la mina
- d. Maquinaria de la planta de beneficio y
- e. Inversiones interiores

Una clasificación primaria, digámoslo así, que se puede hacer de las inversiones mineras, puede ser entre inversiones no recuperables e inversiones recuperables. Entendemos por inversiones recuperables, aquellas que, aún habiéndose agotado el yacimiento pueden ser susceptibles de recuperarse

aunque sea en parte. Ejemplos de estas inversiones los tenemos en las plantas generadoras de energía eléctrica que casi todas las minas poseen, en la maquinaria que se encuentra en la superficie de la tierra y en aquella maquinaria que aún que se encuentre en el interior de la tierra, sea susceptible de venderse a un precio económico para la empresa. Entre las inversiones no recuperables tenemos las de aquellas máquinas que estando en el interior de la mina no sea económico para la empresa sacarlas de donde se encuentran. Es decir, si el costo de llevarla a la superficie, la mano de obra, el transporte de la mina al sitio donde se va a vender, etc., no compensa lo que se va a percibir. En otras palabras, es más lo que gasta la empresa para venderla, que lo que percibiría por la venta. El ejemplo clásico de inversiones no recuperables son el ademado, las obras de refuerzo, las estructuras de los tiros y otras.

Activo fijo - Existen diversas clases de activo fijo dentro de una empresa minera, tales como edificios para oficinas, habitaciones para funcionarios casados y habitaciones para funcionarios solteros, molino, almacén para herramientas y refacciones, almacén para dinamita, (pólvorín) instalaciones exteriores e instalaciones interiores.

Para la contabilidad, el activo fijo presenta dos problemas principales que se refieren, el primero a la inversión y el segundo a su absorción por los resultados.

Cada uno de los principales grupos del activo mencionado, puede ser tratado de un modo diferente en cuanto a la depreciación que contable y técnicamente se debe registrar dentro del costo de producción.

El otro problema que se presenta es la determinación del costo cuando la propia empresa minera es la que los construye, puesto que no hay problema alguno cuando la unidad se compra ya estando terminada o cuando una empresa constructora es la encargada de hacerlo, pues su costo de adquisición es lo que la empresa minera tiene que erogar para tomar posesión del inmueble.

Supongamos que lo que la empresa minera va a construir por su propia cuenta es el molino.

En primer lugar tendrá que cargarse el costo de los planos así como las excavaciones necesarias para empezar la obra.

Deberá cargarse asimismo el costo de los materiales usados y la mano de obra empleada y los gastos indirectos que le correspondan. También se debe incluir la depreciación del equipo que se utilice en la construcción.

Otro problema consiste en que en ocasiones es difícil diferenciar si un cargo corresponde al edificio en sí o a la instalación de la maquinaria, pues pueden estarse haciendo ambas operaciones a un tiempo. Para decidir ésto, es necesario hacer un detenido análisis de la operación y cargar cada cuenta lo que a ellas les corresponde.

Dentro de lo que corresponde a la maquinaria que se va a instalar en el molino, se debe cargar el costo de adquisición más todos los gastos inherentes, tales como seguros, impuestos de importación, gastos aduanales y fletes. El costo de la instalación de la maquinaria debe aumentarse al valor de ésta, así como todos los demás gastos indirectos que le correspondan.

Puede suceder que se perciban algunas cantidades por venta o por recuperación de gastos tales como devolución de parte de las primas de seguros por accidentes, venta de residuos, bonificaciones en compras, etc. Estas cantidades se deben abonar a la cuenta de maquinaria o del molino según corresponda.

Existe una cantidad inmensa de bienes que forman el activo fijo de una empresa minera, tangibles e intangibles. De éstos se habla en un capítulo aparte, por lo que no hablaremos de ellos en éste.

Puede hacerse una división muy amplia de los activos, ya que se pueden clasificar en activos que están en el interior de la tierra y activos instalados en la superficie de la tierra; activos vinculados únicamente con la producción y activos no vinculados en la producción. Los activos que se encuentran en el interior de la mina, casi en su totalidad están ligados con la extracción del mineral; los que se encuentran en la superficie de la mina que están ligados a la extracción directamente y los que no están ligados a la extracción de una manera directa.

Es de una importancia básica la correcta valuación de los activos de la mina así como los cargos a los costos o los gastos por concepto de la depreciación en casi todas las minas en virtud de que es en muchas ocasiones la parte principal de las inversiones de una empresa.

El registro inicial en la contabilidad del valor de un activo fijo es su costo de adquisición. Por costo de adquisición debemos entender tanto el importe del bien, como los gastos necesarios para ponerlo en condiciones de operación. En otras palabras, el valor de la factura que se paga, más los gastos de importación (en su caso), seguros, fletes, y acarreos.

Debido a las características de la mina, de las cuales ya hablamos al principio del capítulo, las empresas mineras se ven en la obligación de hacer la construcción de vías de ferrocarril de la mina, al sitio más cercano para transportar sus concentrados y que de ahí sean transportados a la planta de afinación. Otras veces el ferrocarril pasa junto a la mina y entonces únicamente tiene que hacer la construcción de un escape para enganchar el vagón al resto del convoy. Todas las erogaciones necesarias para hacer la vía ya sea que el ferrocarril pase a una distancia más o menos cercana a la mina o que pase cerca de ella, deberán capitalizarse.

Se deberá cargar a la cuenta que registre estas construcciones el importe de la mano de obra utilizada, los materiales tales como durmientes, rieles y clavos, y los gastos indirectos que le correspondan en la proporción adecuada. Entre otros podemos contar la supervisión de la obra. Además deberá cargarse el importe de los seguros, de los fletes, la transportación de los materiales, los permisos de construcción de la obra, y demás gastos.

Los caminos de terracería que también debe construir la empresa ya sea para el transporte de su personal, para el transporte de los materiales que debe utilizarse para extracción del mineral y para el transporte de éste, también deben ser capitalizados.

Para poder llegar a donde se encuentra el mineral, las empresas se ven obligadas a construir los pozos o tiros que llevan al interior de la mina. Los pozos pueden ser inclinados o verticales, pero para los fines contables, no interesa si son inclinados o verticales, y diremos de paso que éstos son los más usados en la actualidad. En muchos lugares a este pozo se le denomina pozo maestro. En el interior de la mina existen otros pozos, generalmente sobre



el criadero o yacimiento teniendo las mismas características de los pozos verticales que parten desde la superficie de la tierra. A cada determinado número de metros y partiendo del pozo maestro y en dirección paralela a la de la superficie, se construyen los llamados niveles túneles, galerías de dirección que se abren sobre el filón y cuya distancia depende de la consistencia del terreno. Entre uno y otro nivel y para intercomunicarse uno y otro, se construyen los pozos interiores.

Tanto el pozo maestro como cada uno de los niveles deberán registrarse en la contabilidad de la empresa en una cuenta de activo e ir las depreciando a una tasa de depreciación adecuada. En cambio los pozos interiores y todas las erogaciones que se hacen para llegar a los frentes de donde se está arrancando el mineral, deberán cargarse a los resultados del ejercicio en el cual se realizan. En otras palabras, todas las vías que tengan un servicio general, deberán capitalizarse y las que sean para un uso particular deberán ser absorbidas en el mismo ejercicio en que se incurren, ya que se considera que las vías de servicio general son para proporcionar un servicio de carácter permanente y las vías particulares únicamente proporcionarán servicio durante un período corto, generalmente menor de un año.

Dentro del costo del pozo, deberán registrarse la mano de obra directa, el costo de la extracción de la tierra así como la dinamita que se utilizará para poder extraer la tierra misma; también deberá cargarse la parte que de los gastos indirectos le sea aplicable tales como depreciación de equipo utilizado, gastos de supervisión de gerencia e ingeniería.

En el interior de la mina se construye una vía de tren para que las vagonetas con el mineral que se ha extraído se sean llevadas al molino de beneficio. Estas vías no se construyen en el tercer o cuarto nivel en virtud de que el

mineral que se arranca en un nivel superior a aquel en que está construída la vía férrea, pueda, por medio de las llamadas alcancías y utilizando la fuerza de gravedad, ser transportado del nivel superior al inferior sin mayor esfuerzo. Como en los casos anteriores se deberán hacer los cargos a la cuenta de activo por los conceptos señalados arriba.

El transporte de minerales, dentro y fuera de las excavaciones mineras y la extracción de éstos hasta el exterior, constituye uno de los servicios de mayor importancia, especialmente en aquellas minas como las de carbón, en que el producto por su escaso valor requiere una gran economía en todo manejo. En las empresas mineras de mediana y mayor importancia, el transporte del mineral del interior de la tierra se hace en vías férreas y en vagonetas. En las de escasa importancia, el transporte se hace del interior al exterior en la espalda de los obreros que los transportan en costales o bolsas a través de caminos y escaleras sumamente peligrosas y pesadas.

Las vagonetas o carros de mina deben tener poco peso y gran fortaleza. Casi todas las vagonetas en la actualidad son de caja metálica, aunque existen algunos tipos de carros con caja de madera. Todas estas vagonetas tienen un dispositivo especial para efectuar la descarga del mineral, ya sea inclinando la caja y abriendo la puerta de la parte delantera o abriéndose por los costados y cuyo interior tiene forma de "V" invertida y por la fuerza de gravedad cae el mineral a ambos lados del vagón.

Otras veces la extracción del mineral se hace por los pozos de las minas. Para efectuar este tipo de extracción se requiere la instalación de determinados mecanismos, desde el torno hasta el malacate, y además potentes y complicadas máquinas de extracción. En la mayor parte de las veces, estos

aparatos se componen de tambores verticales u horizontales que enrollan y desenrollan un cable que eleva la carga, ya sean en cajones o elevadores que suban los carros cargados de mineral. Estas máquinas de extracción están accionadas con motores de vapor o eléctricos y los elevadores tienen dispositivos especiales para el caso de algún accidente.

El cargo a la cuenta correspondiente registrará el importe de las vagonetas más todos los gastos inherentes a su adquisición, inclusive la colocación en las vías respectivas.

Si se trata de que el mineral se extraiga del interior de la mina, su tratamiento contable no sufrirá ninguna variación a lo ya apuntado para los activos mencionados.

La fortificación tiene por objeto, no sólo sostener y mantener abiertas las labores, huecos y vacios, sino también proteger a los mineros de posibles accidentes por desprendimiento de las rocas. También suelen fortificarse las excavaciones y labores antiguas que puedan ocasionar hundimientos en los nuevos trabajos; también se hacen para fortificar los rellenos que se depositan dentro de las minas. A esta labor de fortificación se le llama ademado o entibación.

El ademado puede hacerse con madera o con hierro o materiales de construcción.

El ademado es la fortificación más generalmente empleada por su bajo costo y por las grandes ventajas que ofrece, pues su instalación es muy fácil, ocupa poco lugar y principalmente porque al comenzar a arquearse o romperse, anuncia que pueden producirse desprendimientos con lo cual ofrece un medio de prevención. Se dice que toda clase de madera puede ser utilizada, pero se refiere la madera de

encino, ya que resiste por más tiempo la descomposición. Sin embargo, la madera acabada de cortar no puede utilizarse en virtud de que se quiebra fácilmente y por ende, se recomienda que se tenga al aire y al sol para secarse, de seis meses a un año, según la temperatura y la humedad de la región. Además, la madera puede durar bastante tiempo en sitios húmedos y aún dentro del agua, siempre y cuando haya una ventilación buena, pues si ésta es defectuosa o nula, la madera se destruye.

La forma más general de ademado en galerías y socavones, consiste en los llamados marcos, compuestos de dos postes o pies derechos y un puente o dintel. Los postes trabajan por presión y el puente por flexión. Los mineros recomiendan para el ademado el empleo de maderas redondas sin quitarles la corteza, pues las vigas cuadradas y cortadas con sierra, aunque facilitan la colocación, son notablemente más débiles que las piezas redondas de la misma sección, por romperse la continuidad de gran parte de sus fibras al escuadrarlas.

Los pozos convenientemente colocados horizontalmente a distancia uniforme unos de otros y unidos y sostenidos entre sí por largueros verticales, que también van ensamblados a los cuadros horizontales.

La fortificación también puede hacerse con otros materiales y en forma muy parecida al ademado con materiales tales como hierro, tubos, vigas metálicas y rieles. El costo elevado de estos elementos es compensado, en ocasiones, por el mayor esfuerzo de resistencia, pero regularmente no se emplean más que en aquellos trabajos en que puedan ser rescatados para utilizarse de nuevo o en galerías de mucho tránsito.

Otra forma de fortificación muy usada en la actualidad es la que se hace usando materiales de construcción. Los materiales empleados generalmente, son la piedra formando mampostería o el ladrillo con morteros de cal o cemento y arena. Con estos elementos se trabaja lo mismo que en la construcción ordinaria, haciéndose pilares, arcos, muros y bóvedas. Igualmente cemento, arena y grava y el cemento armado con varillas de hierro, para viga de puente.

En las empresas mineras de importancia, algunos pozos se fortifican con cemento armado dándoles la forma circular y con ello se obtiene una gran duración. Esto se hace cuando la duración del trabajo va a ser grande, pues de otra forma no se justificaría esta inversión.

La cuenta de activo se cargará con el importe de la mano de obra, materiales como madera, cemento, grava, arena, varillas, etc., dependiendo de qué fortificación se trate, así como los gastos indirectos, tales como parte proporcional de los sueldos de los ingenieros topógrafos y del superintendente. Sin embargo, no todo el ademado o fortificación se debe registrar en la cuenta correspondiente del activo, sino haciendo la distinción siguiente: el que corresponda al pozo principal o aquellos que conduzcan de la superficie al interior de la mina y los niveles de la misma y si existen elevadores o pozos de un nivel de la mina a otro y que requiera fortificación, se registran como activo. No deberá registrarse en la cuenta de activo, el costo que corresponda única y exclusivamente a las fortificaciones hechas en los frentes y que se hacen para arrancar el mineral, ya que este tipo de fortificaciones se deberán registrar directamente en el costo de extracción del período que correspondan, en virtud de que la fortificación que se hace en los frentes se realiza únicamente con objeto de extraer el mineral y no para ningún otro fin futuro.

El servicio de ventilación es uno de los más importantes en una explotación minera. Su objeto principal es proporcionar aire en cantidad suficiente para el personal que trabaja en el interior, así como para animales (en la actualidad únicamente se utilizan animales en las minas de muy poca importancia) y la combustión de las lámparas del alumbrado, diluir los gases irrespirables, tóxicos e inflamables, para hacerlos inofensivos y rebajar, en lo posible, la temperatura en las minas profundas.

Se afirma que la cantidad necesaria por persona es de 0.80 metros cúbicos por minuto y es conveniente aumentar esta cifra a 1 ó 1.50 metros cúbicos. Cuando abundan los gases nocivos, la cantidad de aire necesaria para diluirlos es bastante mayor. Es de todos sabido que la temperatura aumenta a razón de un grado centígrado por cada 33 metros de profundidad de modo que cuando ésta es considerable, se debe hacer llegar una corriente de aire fresco a las personas que se encuentren trabajando en lo más profundo de la mina. En las minas donde abunda la madera del ademado, se consume una gran cantidad de oxígeno en la putrefacción de la madera y por ende, debe aumentarse la cantidad de aire puro.

Los gases más perjudiciales que pueden encontrarse en minas con mayor frecuencia, son los siguientes:

Anhídrido carbónico, más conocido como gas carbónico, que es incoloro, inodoro y con ligero sabor ácido. Por ser más denso que el aire, se deposita y acumula principalmente en los puntos bajos de las labores y pozos, reconociéndose porque apaga la flama.

Bióxido de carbono es también un gas sin color ni olor. Es sumamente tóxico y peligroso porque se fija sobre los glóbulos rojos de la sangre e impide que éstos absorban oxígeno. En algunas minas se acostumbra tener pájaros o

o ratones en jaulas y los cuales por su mayor sensibilidad mueren antes que el hombre se intoxique completamente.

Hidrógeno sulfurado es aún más tóxico que el óxido de carbono; se encuentra en las acumulaciones de aguas de los trabajos antiguos, hallándose también en ocasiones en las minas de sales potásicas. Se le reconoce fácilmente por su fuerte olor a huevos podridos.

Grisú también llamado gas de los pantanos, es un hidrocarburo incoloro e inodoro. Este gas no es tóxico, pero si es inflamable y hace explosión cuando se le aplica una llama; se halla en determinada proporción en el aire. Principalmente se produce en las minas de carbón.

La ventilación de una mina puede ser natural o artificial.

La ventilación natural depende del calentamiento o enfriamiento del aire o de los cambios de densidad del mismo, debido a la absorción de gases de poca densidad o a efectos mecánicos como el arrastre originado por la caída del agua en gotas. El aire circula en las minas fácilmente cuando éstas tienen dos comunicaciones con el exterior y se encuentran a distinto nivel o cuando una mina tiene un socavón horizontal y un pozo vertical comunicados entre si.

Cuando no existe más que una entrada de tiro o socavón, la ventilación es imperfecta, pero, no obstante, se establece una corriente de aire entrando por el centro y saliendo por las orillas, cuando la temperatura del exterior de la mina es más fría que la del interior y viceversa. A la corriente de aire que penetra en la mina se la hace recorrer todos los frentes antes de darle salida al exterior; para ello, si las condiciones naturales del sistema de explotación no facilitan este recorrido, se hacen cerramientos fijos o con puertas para conseguir que la corriente de aire pase por

todos los lugares de trabajo. En las galerías o labores en que debe obstruirse el paso de aire, las puertas que se colocan en estos puntos pueden ser dobles y situadas a conveniente distancia unas de otras, de forma que los carros, al pasar por la primera puerta, queden en el intermedio comprendida entre ésta y la segunda, la que no se abre hasta que haya sido cerrada la primera. La ventilación artificial se lleva a cabo por medio de hogares, ventiladores e inyectores.

En ocasiones no es suficiente el desnivel que existe entre la entrada y la salida de aire para provocar diferencias de temperaturas capaces de producir la corriente y, en tal caso, se establecen próximos a los pozos de salida, hogares de ventilación, los que, calentando el aire, inician la corriente.

Los ventiladores han substituído casi completamente a los hogares, empleándose en la actualidad y en la mayoría de los casos, ventiladores centrífugos que están compuestos, en términos generales, por un eje dotado de una serie de paletas o persianas radiales. La abertura del pozo de donde se extrae el aire, está comunicada con el centro del ventilador y la salida del aire al exterior está colocada perpendicularmente a la circunferencia del aparato. Al extraerse el aire de la mina, se precipita la entrada del mismo por la abertura contraria, estableciéndose la corriente circulatoria, que, como se ha dicho, debe recorrer todos los frentes de trabajo de la mina.

Existe una gran variedad de tipos de ventiladores para minas, pero todos ellos se refieren, con ligeras variantes, a dos tipos, el Guibal, de gran diámetro en su rueda de paletas, y los de tipo Rateau de menor diámetro que el anterior, pero de más eficacia por su mayor número de revoluciones. Este último tipo de ventiladores en forma que puedan



trabajar como aspirantes o como impelentes, según que el aire llegue a ellos por el centro y salga por la periferia o al contrario. Este sistema tiene la ventaja de aprovechar el tiro natural del aire, tanto en verano como en invierno y, además, suelen emplearse en las minas amenazadas de incendio.

Los inyectores para ventilación son poco empleados en las minas por su escaso rendimiento. Son muy parecidos a los inyectores con que se alimentan las calderas y se fundan en que, cuando un líquido o gas, a elevada presión, fluye por un tubo situado dentro de otro de mayor diámetro, arrastra consigo en la misma dirección, el aire que lo circunda.

De lo expuesto en este capítulo, concluimos que las inversiones hechas por una empresa minera en obras permanentes, deben ser registradas en contabilidad al costo de adquisición.

Otros de los problemas que tienen que afrontar las empresas mineras, es el referente al manejo y control de las herramientas tales como picos, hachas, mazos, barretas y otras similares a las cuales podríamos llamarles herramientas manuales; herramientas que son accionadas a base de energía eléctrica, tales como pequeñas y medianas perforadoras y demás artefactos de la misma especie y accesorios que utilizan los mineros y que la empresa tiene que proporcionar, tales como lámparas de carburo o de las eléctricas o su equivalente, cascos para la cabeza, zapatos especiales, etc.

El problema contable que se presenta con las herramientas es el de su corta duración, ya que determinadas herramientas no son susceptibles de reparación y se rompen o se inutilizan fácilmente. Otras, que aunque se puedan reparar,

su duración no es mucha pero si un poco mayor que las citadas anteriormente. También presentan el problema de su control, pues fácilmente pueden ser sustraídas de los dominios de la empresa o en virtud de su fácil transportación llevadas de un departamento a otro y el control de la herramienta fácilmente se pierde, o puede suceder simplemente, que la herramienta sea perdida o abandonada por la persona que la tiene bajo su cuidado. En tal virtud, es muy difícil su control por las causas apuntadas, que no son todas, sino una enumeración enunciativa.

Podría hacerse una división de las herramientas que tienen una duración de más de un año y agruparlas de tal manera que en cada ejercicio se lleve a los costos la parte de la depreciación que le corresponda. Las herramientas que se consuman en un sólo ejercicio pueden ser manejadas de diversas maneras de las cuales mencionaremos las siguientes:

- a. El llamado sistema de existencia básica que consiste en que todas las adquisiciones de un ejercicio se llevan a una cuenta de activo hasta que se llega a una cantidad previamente determinada; de esa cantidad en adelante, todas las adquisiciones de herramientas se llevan a los costos del ejercicio en que se adquieran. Al finalizar el ejercicio es necesario hacer un inventario de las herramientas en poder de la empresa y correr el asiento que sea necesario, cargando a la cuenta de activo las cantidades que excedan de lo que indica la cuenta o bien, incrementando los costos del ejercicio y abonando a la cuenta de activo la parte que en ésta exceda del valor del inventario. No creemos que se deba considerar depreciación de las herramientas que se tienen en el inventario en virtud de que es muy difícil determinar en cada herramienta en particular la

fecha de adquisición y el costo unitario. Además sería impráctico hacer tal trabajo y creemos que no conduciría a obtener un resultado muy satisfactorio. Por estas razones no creemos que sea mejor sistema aunque tiene a su favor la sencillez de su manejo.

- b. Otro sistema para el manejo de las herramientas, consiste en que cada adquisición se carga directamente a los costos del ejercicio en que se efectúa la compra. No nos gusta este procedimiento porque de lugar a la formación de una reserva secreta y aumenta los costos del ejercicio.
- c. Otro método consiste en cargar las adquisiciones del ejercicio a una cuenta de activo y al finalizar el mismo ejercicio, hacer un inventario y la parte de las herramientas que ya no existan en poder de la empresa por robo, ya sea por inutilización o abandono, deberá ser cargado a los costos del ejercicio considerándose por lo tanto, este cargo como el importe de las herramientas utilizadas en el ejercicio. La parte que si tenga la empresa en su poder se deberá presentar dentro del balance. Este sistema tiene o puede presentar un problema, que consiste en que no todas las herramientas de la misma especie y calidad se pudieron haber comprado a un precio igual. En ese caso lo más práctico es evaluar los inventarios con el método que se juzgue más adecuado de los conocidos para valuar los inventarios y de los cuales se habla en otro capítulo de este mismo trabajo. El grave defecto de este método es la falta de control de las herramientas.
- e. Otra forma que también puede ser utilizada, consiste en considerar como cargo a los costos un porcentaje arbitrario, de lo adquirido; es decir, siguiendo este procedimiento se registran las adquisiciones

del ejercicio en una cuenta de activo y al finalizar el ejercicio con abono a la cuenta de activo, aplicando el total de las adquisiciones un porcentaje arbitrario, digamos el 60% de las adquisiciones y el resto, o sea el 40% considerarlo como formando parte del balance a esa misma fecha. Este sistema tiene la desventaja de que la fijación del porcentaje arbitrario, puede estar bastante alejado de la realidad. Tiene la ventaja de su sencillez, pero creemos que la ventaja no compensa a la desventaja. Creemos, para finalizar, que el mejor sistema es el mencionado en tercer lugar, es decir, el que se señala con la letra (c), porque proporciona un resultado más satisfactorio y más apegado a la realidad, además de que el sistema no es complicado y para resumir, es sencillo y sus resultados aceptables.

Adiciones y Mejoras - Generalmente no existe una diferencia entre las adiciones y las mejoras y a veces se confunden o se toman como sinónimas.

Por adiciones debemos entender la ejecución de obras nuevas distintas de las ya existentes como sería agregar en el molino una unidad adicional.

Por mejoras debemos entender un cambio en las estructuras ya existentes y que tienden a dar mejor servicio al que existe actualmente, como sería una máquina quebradora con un aditamento tal, que se obtendrán mejores beneficios en la molienda y que viene a sustituir a otra máquina quebradora cuyo servicio es inferior, al menos teóricamente al de la máquina nueva; o a una bodega a la cual se le instalan cortinas metálicas en lugar de puertas de madera.

Las adiciones no presentan en general ningún problema contable. En muchas ocasiones verdaderas adiciones se presentan como gastos de mantenimiento, más que nada por razones de comodidad.

DEPRECIACION. - Existen multitud de definiciones para la depreciación. Por ejemplo, el diccionario Larousse dice que la depreciación es "una asignación del costo total del activo depreciable a los gastos de operación en una serie de ejercicios sociales". Carlos A. Guambes Vidaurre, miembro del Instituto de Contadores del Perú, dice que la depreciación "es la valorización del desgaste físico que como consecuencia del servicio prestado, sufre un bien mueble durante el tiempo estimado de su vida probable". Otro autor dice que "es la reducción de valor que sufre un bien debido al desgaste motivado por el uso o cualquier otra circunstancia que la haga inadecuada para su uso". La Suprema Corte de Justicia de los Estados Unidos de Norteamérica dice que "es la pérdida no recuperada por el mantenimiento normal, la cual se debe a los factores causales que ocasionarán el retiro de la propiedad. Estos factores comprenden el uso, la ruina, lo inadecuado y la obsolescencia. La depreciación anual es la pérdida sufrida en un año". George O. May en Financial Accounting, de una definición de depreciación que tomó el Reglamento de la Ley del Impuesto sobre la Renta, que dice que "la depreciación es la absorción gradual del costo de adquisición de un activo fijo tangible, cuyo valor material o funcional disminuya por el uso o por el transcurso del tiempo, a través de los resultados de un número determinado de ejercicios posteriores a aquel en que haya sido hecha la inversión". Sería interminable seguir con las definiciones de depreciación, las cuales difieren esencialmente.

En efecto, para unos es la depreciación la baja de valor que sufre un bien en virtud de haber perdido, por el mismo uso, su eficiencia. Para otros más, es una mezcla de ambos factores, es decir, tanto los materiales como los funcionales.

Qué debemos entender por causas materiales? Por causas materiales debemos entender la baja que sufre un bien por el transcurso del tiempo y por su uso, pero sin tomar en cuenta

la baja que sufre el bien en su funcionamiento. En otras palabras, la depreciación tomada en este sentido es el cálculo del valor actual de un bien en una fecha determinada.

Por causas funcionales debemos entender principalmente, la baja de valor que sufre un bien y cuya consecuencia es la disminución en la eficiencia del bien, en su producción.

Otra diferencia consiste en que con las causas materiales, el bien se deprecia en su costo y con las causas funcionales, el bien sufre la depreciación en su valor.

Existe otro factor cada día más importante en nuestro medio y que es la obsolescencia que podemos definir como la baja de valor que sufre un bien con motivo de la aparición en el mercado de bienes superiores a los que ya existían y cuyo funcionamiento o producción es mayor y a un costo menor. La obsolescencia la podemos considerar como un fenómeno económico. Uno de los casos más notables en nuestros días, es el de las máquinas electrónicas, las cuales a los pocos meses de estar en el mercado una máquina nueva, la propia empresa constructora o una empresa rival, ya produjo otra con mayor velocidad y a un costo menor.

Otros factores, difícilmente previsibles, son causa de depreciación, tales como falta de mercado para el producto, prohibición de las autoridades gubernamentales a la fabricación o venta del producto.

Sin embargo, creemos que el cargo a los costos por el concepto de depreciación debe ser la absorción de la inversión. Es decir, la incorporación del desgaste del bien al producido y no al desgaste en sí mismo.

La depreciación se refleja tanto en el balance como en el resultado de las operaciones.

En el balance se refleja indicando que el bien ha disminuido de valor y por lo tanto, tiene un valor en libros diferente del costo de adquisición. Su presentación en el balance se hace restando la depreciación del activo correspondiente. De ahí su nombre de cuentas complementarias de activo.

En el estado de resultados se refleja segregando a los ingresos, formando parte del costo de ventas o de los gastos de una empresa. Es decir, es una disminución de la utilidad o un aumento a la pérdida del ejercicio, en caso de que ésta exista. De ahí la importancia del cálculo correcto de la depreciación, ya que de su corrección dependerá la utilidad, los impuestos, los dividendos que se llegaran a decretar, etc. Esta es una de las partes del estado de resultados que más discusiones ha provocado.

La depreciación puede estar basada en el costo de adquisición del bien o en el valor actual del bien.

La base más utilizada en la actualidad, es la del costo histórico. Sin embargo, no es raro encontrar que una empresa ha hecho revaluaciones de sus activos, ora por considerar que el cargo a los costos actuales no corresponde al valor de la maquinaria, ora por considerar que el mismo balance no presenta realmente el valor de sus activos, ya sea por devaluaciones en la moneda nacional o por disminución del poder adquisitivo de su misma moneda nacional. Sin embargo, para hacer una revaluación se deberá hacer un peritaje y con base a él hacer el asiento aumentando el valor del activo correspondiente. Sin embargo, como no entra dentro del campo del presente trabajo, no nos ocuparemos más de él.

Otra base para el cálculo de la depreciación es el de costo más mantenimiento que consiste en aumentar el importe del costo el de un bien determinado, el mantenimiento que se espera se tendrá que erogar durante el transcurso de la vida del bien.

Esta base es poco empleada y creemos que no debe ser tomada en cuenta ya que si calcular la vida probable del bien es sumamente difícil y además nunca es posible determinarla con absoluta certeza, qué tan difícil o inseguro será hacer un cálculo del mantenimiento que corresponda al bien.

Otra objeción a este sistema es que vamos a cargar a los costos del ejercicio, particularmente en los primeros de la vida del bien, una cantidad que todavía no se ha erogado. Por último, debe pensarse en la dificultad que se presenta en el cálculo del costo del mantenimiento que deberá aumentarse al costo de adquisición del bien. En efecto, habría que tomar en cuenta el aumento que las refacciones van a sufrir con el tiempo, así como el costo de la mano de obra y demás gastos. En resumen, no creemos que deberá ser tomada en cuenta esta base para el cálculo de la depreciación.

Una base que ha tenido cierta aceptación en los últimos años, es la que se refiere al costo de reposición. En efecto, ya hemos hablado en líneas anteriores, de la disminución del poder adquisitivo de la moneda nacional y de las devaluaciones y que traen como consecuencia que cuando se va a reponer un bien, éste cuesta el doble o más de lo que costó el anterior. Probablemente no tendrá la empresa el dinero para hacer la reposición de la maquinaria. Es en este caso cuando la depreciación se base en el valor de reposición del activo. Esto presenta un problema en particular, ya que la depreciación del activo original no puede exceder de su costo de adquisición, ya que de hacerse así, llegaríamos al absurdo de que la depreciación acumulada



sería mayor que el costo del bien. En este caso, deberá agotar el valor en libros del activo, y una vez agotado, llevar el excedente a una cuenta que podríamos denominar Provisión para Reposición de Maquinaria, en la cual registraremos las cantidades que vayamos segregando de las utilidades de cada ejercicio. La presentación en el balance, deberá ser dentro del capital contable y no en el pasivo puesto que no se trata de ninguna cantidad que debemos ahora o en el futuro. Una vez adquirida la maquinaria, deberá conservarse dentro del capital contable y aunque puede ser repartible, no es lo conveniente en virtud de que cuando repusiéramos esa u otra maquinaria, el problema se volvería a presentar y además desvirtuaríamos la creación de la cuenta citada.

Cuando la base para el cálculo de la depreciación es el costo menos el valor de desecho, debe tenerse en cuenta para el cálculo del valor de desecho, el costo que se tendrá al dismantelar, transportar el bien al lugar de venta y otros factores similares.

Si se toma en cuenta el valor de desecho, pueden seguirse dos procedimientos: a) disminuyendo la base para el cargo por depreciación y b) indirectamente, reduciendo la tasa de depreciación. El primer procedimiento es el más usual en México y también es el más sencillo. Para ilustrar lo anterior, tenemos un ejemplo sencillo: una máquina con un costo de \$100.00 y con un valor de rescate de \$40.00 y con una vida probable de 10 años, la depreciaremos bajo el método de línea recta, siguiendo el primer procedimiento, una tasa del 10% anual sobre la diferencia de \$100.00 menos \$40.00 o sea sobre \$60.00 que es igual a depreciar el bien, cuando usamos el otro procedimiento, sobre la cantidad a la cuenta de Maquinaria por el mismo método al 6% anual. Creemos que el procedimiento correcto es el primero, ya que el segundo más que un método es un efecto.

ESTIMACION DE LA VIDA PROBABLE. El primer punto para la estimación de la vida probable de un activo, es considerar las condiciones normales de trabajo; éste implica que se le debe poner mucha atención a la intensidad con que va a trabajar el bien. Es decir, una máquina que trabaje a altas velocidades todos los días, tendrá una vida más corta que otra que trabaje a velocidad baja y con un uso menos intenso. Si se trata de un edificio, si éste va a estar ocupado todo el día o únicamente una parte del día. Una consideración muy importante es el plan que se vaya a seguir para el mantenimiento del bien, el cual debe ser lo más razonable y económico posible y tomando en cuenta el valor del bien, el costo de reemplazo y otros datos que se consideren necesarios.

Otro punto de mucho interés es la consideración de los factores externos tales como los ciclos económicos, la obsolescencia y otros factores que se puedan tomar de acuerdo con la experiencia de los funcionarios de la empresa.

Como se puede apreciar por lo anterior, hacer una estimación cercana a la vida real de los bienes, es bastante difícil; a pesar de que se hagan estudios bastante completos; la vida probable de un bien puede fluctuar mucho entre la estimación hecha y la realidad.

También habrá que tener en cuenta si el bien va a estar en la superficie o en el interior de la mina, ya que las condiciones son diferentes en un sitio y en otro. A veces existe mucha humedad en el interior y en la superficie mucho calor y viceversa. En ese caso hay que tener en cuenta la colocación del activo y en el medio ambiente en que va a trabajar.

METODOS DE DEPRECIACION. Mucho se ha hablado y escrito acerca de los métodos para depreciar cada uno de los bienes sujetos al fenómeno de la depreciación y aún a la fecha no se han podido poner de acuerdo de cuál es el método más adecuado para el

cálculo de la depreciación, no sólo dentro de las industrias extractivas, sino en todos los negocios en general.

Mucho se ha logrado con respecto a la depreciación en México, pues todos los hombres de negocios han aceptado ya el cargo a sus costos por depreciación, como una necesidad imprescindible y no como una concesión graciosa de su parte. Ha pasado ya la época en que si el empresario no obtenía utilidades, no admitía el cargo por depreciación, asimismo pasó a la historia la presentación de la depreciación dentro del capítulo del pasivo o del capital contable.

Existen varios métodos para el cálculo de la depreciación, los cuales ennumeramos a continuación en una forma enunciativa. La lista siguiente se tomó del estudio contable del Impuesto sobre la Renta de C. Morales Felgueros, C.P.T.

- Proporcionales 1. Línea recta
- 2. Horas de trabajo
- 3. Por producción
- Porcentaje variable 1. Porcentaje fijo para disminuir el valor
- 2. Porcentaje variable del costo
- 3. Arbitrario con porcentaje ascendente
- 4. Arbitrario con porcentaje descendente
- 5. Fondo de amortización
- Anualidades 1. Anualidades
- 2. Costo por unidad
- 3. Sostenimiento
- 4. Del 50%
- Arbitrarios 1. Valuación
- 2. Del seguro
- 3. De las utilidades brutas
- 4. De reposición

Método de línea recta. Este es uno de los métodos que han sido más estudiados por los interesados en la materia. Existen verdaderos tratados acerca de las ventajas y desventajas de este método.

Este consiste en calcular un porcentaje fijo y constante tomando como base el costo del bien o la diferencia entre éste y el valor del salvamento, entre la vida probable de dicho bien.

La fórmula para calcular la depreciación por este método, es la siguiente:

Valor original  $\div$  Vida probable = Depreciación anual, o

Valor original - Valor de desecho  $\div$  Vida probable = Depreciación anual.

Este es uno de los métodos que más se usa en México y en Estados Unidos de Norteamérica, debido entre otras cosas a su sencillez y a su facilidad en el manejo.

Este método puede dividirse en tres:

Cuota por unidad,

Cuota por grupo y

Cuota compuesta

La cuota por unidad, es aquella que se calcula tomando como base cada unidad independiente. Presenta la ventaja de que la cuota por depreciación anual es la que corresponde a ese bien en particular. Su principal desventaja es cuando existe una gran cantidad de bienes sujetos a depreciación, hace muy laborioso el trabajo de calcular la depreciación de cada bien sujeto a ella.

La cuota por grupo es aquella que se toma clasificando una serie de bienes con las mismas características y con la misma vida probable y a cada grupo se le calcula el porcentaje que se crea conveniente. Tiene la ventaja de que el trabajo se simplifica enormemente. Por otro lado tiene la gran desventaja de que dentro de un mismo grupo, aún teniendo éste las mismas características, no todas las máquinas tendrán la misma depreciación, muchas veces debido a condiciones difíciles de prever, como sucedería en el caso de un obrero que tuviera menos cuidado

con la maquinaria a su cargo; que el sitio donde está colocada la máquina tenga más humedad que otra del mismo grupo, etc. Otra desventaja se encuentra cuando el grupo se ha formado por adquisiciones de bienes en diferentes períodos o con bajas de bienes, que sucedan en distintos ejercicios.

La cuota compuesta, es la que se aplica a todo un grupo de bienes, aún cuando éstos no sean de la misma especie y calidad. Es decir, a unos activos formados por bienes de distinta especie, se le calcula el valor depreciable y se divide entre la cuota de depreciación anual en la forma siguiente:

VIDA PROBABLE	COSTO	VALOR DE DESECHO	VALOR DEPRECIABLE	DEPRECIACION ANUAL
5	\$10,500	\$ 500	\$10,000	\$2,000
10	12,500	1,500	11,000	1,100
15	<u>19,000</u>	<u>1,000</u>	<u>18,000</u>	<u>1,200</u>
	<u>\$42,000</u>	<u>\$3,000</u>	<u>\$39,000</u>	<u>\$4,300</u>

La vida compuesta es de  $\frac{39,000}{4,300} \div 9.07$  años

La cuota compuesta es de  $\frac{4,300}{42,000} = .1002$ , o sea 10.02%

Este método tiene la ventaja de la sencillez básicamente. Por otro lado, la cuota es muy inexacta, ya que en nuestro ejemplo, la cuota que corresponde al bien cuya duración es de 15 años, ha sido depreciada durante los 10 primeros años sin que en los 5 restantes se haga un cargo por depreciación de este bien. El caso contrario es el bien que tiene una vida de 5 años. Por su nula técnica contable no nos referimos más a éste método.

Existen objeciones bastante fundadas en algunos casos al método de línea recta, entre los cuales mencionaremos los siguientes:

Se objeta porque dicen que al cargar una misma cantidad todos los años durante su vida, no se pueden lograr costos unitarios uniformes, ya que conforme pasan los años, las reparaciones van siendo más costosas y más frecuentes. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que en la inmensa mayoría de las empresas, los bienes que se han adquirido en distintas épocas, con lo cual las reparaciones que sufre un bien antiguo se compensan con la ausencia de reparaciones en los bienes recién adquiridos.

Otra objeción hecha a este método, consiste en que la depreciación principal en los primeros años de vida del bien es menor que la que sufre en los últimos años de su vida.

Existen empresas que laboran únicamente en determinados períodos como la industria azucarera y empresas que trabajan todo el año, pero solamente en determinadas épocas su producción supera a la normal, objeción que como las anteriores, ha dado lugar al empleo de diferentes métodos para el cálculo de la depreciación anual.

La declinación del bien es mayor en los primeros años de vida que en los últimos. Esta tendencia podría existir aún en una sociedad estática en la cual todos los retiros fueran debidos a un gradual incremento de operaciones y costo de mantenimiento con la edad. La disparidad entre la baja de valor más rápida en los primeros años y más lenta en los últimos, se incrementa por la existencia de nuevas máquinas, (obsolescencia y causas semejantes) y por cambios en las necesidades del servicio (insuficiencia, causas similares).

La experiencia indica que el capital invertido en activo fijo, debe ser recuperado en su totalidad y que la mayor parte debe recuperarse en los primeros años de su vida. Es conveniente averiguar si las tasas de depreciación usadas, no se desvían mucho de las tasas económicas y para en caso de ser necesario, cambiar las tasas de depreciación, ya sea subiéndolas o bajándolas.

Los cargos por depreciación en las cuentas, están estrechamente relacionados con la conservación del capital de una empresa y con el funcionamiento del reemplazo de los activos. En este dudoso mundo, no puede predecirse con seguridad la vida de servicio, la vida económica, el período requerido para la recuperación de un nuevo activo, ni con base en las mejores estadísticas posibles, obtenidas por pasadas experiencias. A la luz de la incertidumbre, los fines para la conservación del capital están mejor servidos si la vida estimada se calcula en una forma conservadoramente baja y la tasa de depreciación en los primeros años es conservadoramente alta. Una falla en la conservación del capital de una empresa es causa de quiebras, desempleo y una fuente general de trastornos en el sistema económico. Por otra parte, un porcentaje de vida estimada que por cualquier razón llegue a ser mucho más corta, ocasiona a final de cuentas una serie de trastornos en el método contable de depreciación de línea recta, debido a la necesidad que causa adoptar una tasa de compensación más baja aplicable a activos nuevos y viejos igualmente.

Bajo el método de línea recta, la tasa de depreciación aplicada a unidades antiguas, es la misma tasa de depreciación que se aplica a los activos más nuevos.

La combinación de tarifas altas en el Impuesto sobre la Renta y bajas tasas de depreciación autorizadas por la ley, constituyen un serio obstáculo para la inversión en el activo fijo y particularmente para la modernización de la planta. Esta medida tiende a limitar los adelantos en el nivel de vida y es adverso a la economía nacional. Debido a que las tasas de este impuesto son altas y los impedimentos administrativos fiscales para reinvertir son bastantes, lo que hace que en las pequeñas y medianas industrias no crezcan y la competencia vaya decayendo, lo que motiva que las grandes compañías se conviertan en compañías todavía más grandes y que las pequeñas y medianas tiendan a desaparecer.

Porcentaje fijo sobre el saldo. Una característica de este método, es que el valor en libros de un activo tiende a cero pero nunca llega a cero. Por lo tanto, si un bien no tiene valor de desecho y se da de baja, el valor en libros debe cargarse como una depreciación más alta en ese ejercicio. El importe de esta baja, con respecto al costo original, dependerá de la tasa que se haya usado en años anteriores.

El porcentaje fijo sobre el saldo consiste en aplicar un determinado porcentaje sobre el valor en libros del bien en cuestión.

Este porcentaje generalmente es mucho más elevado que el que se utiliza para la línea recta cuando ambos bienes tienen la misma vida probable. Es decir, cuando en el método de línea recta supongamos que se va a utilizar el 20% anual en el método del porcentaje fijo sobre el saldo se utilizará una tasa anual de depreciación de aproximadamente 40%.

Este método tiene la característica de que la depreciación en los primeros años de vida del bien es muy fuerte, ya que como es lógico suponer, a mayor valor en libros, mayor depreciación y a menor valor en libros, menor depreciación. Es una depreciación muy fuerte cuando la maquinaria está en buenas condiciones funcionales y materiales. Cuando las condiciones citadas empiezan a declinar, la depreciación es menor, con la gran ventaja que las erogaciones por concepto de mantenimiento son compensadas por la cantidad, más pequeña cada año, por concepto de depreciación.

Este método tiene alguna aceptación, muy poca en verdad, en México. Este sistema está aceptado por la ley del Impuesto sobre la Renta en los Estados Unidos de Norteamérica con la salvedad de que si la tasa de depreciación por el método de línea recta es de 10% por ejemplo, la tasa que permite la ley para el método de porcentaje fijo sobre el saldo, es del



15% o sea que permite un exceso del 50% sobre la permitida para el de línea recta.

En este método, como en todos los demás, se puede tomar en cuenta el valor de rescate o eliminarlo para calcular la base de la depreciación. La fórmula para calcular la tasa de depreciación bajo este método es la siguiente:  $1 - n\sqrt{\frac{r}{c}}$ ; la n representa la vida probable del bien; r significa el valor de rescate que puede tener el bien y por último c que significa el costo de adquisición del bien.

Una de las críticas que se han hecho a este método es que, cuando el valor de rescate de un bien es variable entre dos bienes más o menos iguales, la tasa de depreciación varía mucho. Si bien esto es verdad, ya que cuando el valor de rescate de un bien es variable entre dos bienes más o menos iguales, la tasa de depreciación varía mucho. Si bien es verdad, ya que cuando se trata de raíces, en la que mientras más alto es el índice mayor variación habrá, existe un procedimiento matemático que consiste en lo que los entendidos en la materia denominan como el factor n, y que tiene por objeto que las variaciones que existen, de acuerdo con lo citado anteriormente, se vayan haciendo menos sensibles. Al tener la ventaja que supone el llevar a cabo el procedimiento anterior, la desventaja que supone el llevar a cabo el procedimiento anterior, la desventaja queda nulificada.

Otra desventaja que se le señala a este método, consiste en que es muy laborioso estar calculando la tasa de depreciación para cada bien en particular. Sin embargo, puede hacerse el sistema más ágil, si la depreciación se calcula a base del saldo final de cada ejercicio o de cada mes, de acuerdo con las necesidades de la empresa. También puede hacerse el procedimiento de que la depreciación de los bienes adquiridos durante un ejercicio se deprecien, si son adquiridos en la

primera mitad del ejercicio, durante el ejercicio completo y si se adquieren en la segunda mitad, su depreciación corresponde a la mitad de la tasa anual.

Una ventaja que quisiéramos recalcar, es la que teóricamente ofrece a la empresa la compensación de los gastos de mantenimiento, lo que trae consigo una compensación entre la depreciación y el mantenimiento. Decimos teóricamente, porque no puede predecirse el costo del mantenimiento ni es probable que el ascenso de éste, pueda compensar la baja de valor gradual de la depreciación.

Por último, pensamos que en una empresa como la minera, en que la extracción del mineral está sujeta a multitud de contingencias imposibles de prever, mientras más pronto se recupere el capital invertido, es mejor, por lo apuntado anteriormente. Consecuentemente creemos que éste es el mejor método para una empresa minera.

Métodos múltiples de línea recta. Se ha sugerido que una base razonable para la depreciación en las industrias, es que tres cuartas partes del valor de un grupo de bienes se deprecian en la primera mitad de su vida probable. Así tenemos que se usará una tasa en la primera mitad de su vida y otra dos terceras partes menor, para la segunda mitad.

Supongamos que un bien con valor de costo de \$1,000 tiene una vida probable de 10 años, utilizando este método se depreciará tres quintas partes o sean \$750.00 en los 5 primeros años y \$250.00 en los siguientes años, es decir, la tasa de depreciación en la primera mitad, será de 15% y en la segunda mitad de 5% anual.

Para un costo específico, vida y valor de rescate, podría haber un número infinito de posibles proyectos para este método, dependiendo de la proporción de costo que se desee

depreciar en diferentes etapas. Podría haber también tres o más métodos y no únicamente dos o menos.

Si se usa este método para un grupo de bienes, requiere que se distribuyan todos los activos de acuerdo con su vida probable y que se distinga perfectamente a cada uno de los bienes. Así habrá dos cuentas donde se registrarán los activos que se deprecien a la tasa más alta y en otra cuenta los activos que se deprecien a una tasa más baja. Por supuesto, si se usan tres tasas, deberán existir tres cuentas.

Cuando un bien llega a la etapa en la cual la tasa se debe cambiar, deberá traspasarse de una cuenta a otra. La segunda tasa puede ser ajustada de cuando en cuando, si existe evidencia de cualquier cambio en su vida probable.

Este método no puede ser calificado como de depreciación rápida en los primeros años y de lenta en los últimos; en virtud de que puede adoptarse una tasa baja en los primeros años y alta en los últimos, o si hay tres tasas la primera y la tercera ser bajas y la intermedia más alta que la anterior y la posterior, etc.

Por lo anterior, no es un sistema ventajoso para una empresa minera.

Suma de números dígitos. La declaración en el valor de un bien por este método, es bastante razonable en algunas circunstancias. Sin embargo, ciertas dificultades técnicas en su manejo, hacen difícil su uso.

El método de la suma de los número dígitos, es el siguiente: Se obtiene la vida probable del bien que, supongamos es de cinco años y se suman los números dígitos correspondientes a los años. Es decir, se suman uno más dos, más tres, más cuatro, más cinco igual a quince, cantidad que se coloca como

depreciar en diferentes etapas. Podría haber también tres o más métodos y no únicamente dos o menos.

Si se usa este método para un grupo de bienes, requiere que se distribuyan todos los activos de acuerdo con su vida probable y que se distinga perfectamente a cada uno de los bienes. Así habrá dos cuentas donde se registrarán los activos que se deprecien a la tasa más alta y en otra cuenta los activos que se deprecien a una tasa más baja. Por supuesto, si se usan tres tasas, deberán existir tres cuentas.

Cuando un bien llega a la etapa en la cual la tasa se debe cambiar, deberá traspasarse de una cuenta a otra. La segunda tasa puede ser ajustada de cuando en cuando, si existe evidencia de cualquier cambio en su vida probable.

Este método no puede ser calificado como de depreciación rápida en los primeros años y de lenta en los últimos; en virtud de que puede adoptarse una tasa baja en los primeros años y alta en los últimos, o si hay tres tasas la primera y la tercera ser bajas y la intermedia más alta que la anterior y la posterior, etc.

Por lo anterior, no es un sistema ventajoso para una empresa minera.

Suma de números dígitos. La declaración en el valor de un bien por este método, es bastante razonable en algunas circunstancias. Sin embargo, ciertas dificultades técnicas en su manejo, hacen difícil su uso.

El método de la suma de los número dígitos, es el siguiente: Se obtiene la vida probable del bien que, supongamos es de cinco años y se suman los números dígitos correspondientes a los años, Es decir, se suman uno más dos, más tres, más cuatro, más cinco igual a quince, cantidad que se coloca como

denominador de un quebrado, cuyos numeradores son los citados. La depreciación anual será para el primer año de cinco quinceavos de la base, para el segundo año será de cuatro quinceavos, tres quinceavos para el tercer año, etc.

Una tasa diferente puede ser aplicada a cada grupo que se adquiera en un ejercicio. Esto es muy engorroso y presenta más dificultades que cuando se utiliza una tasa fija como en el método de línea recta y de porcentaje fijo sobre el saldo.

Uno de los principales problemas que presenta este método es que se requiere un grupo por separado por las adquisiciones de cada año, lo que ocasiona que se tenga que calcular la depreciación de los bienes del activo de una manera larga y cansada, ya que deberá de hacerse un cálculo por cada grupo de cada año y si hay, por ejemplo 10 grupos, se deberán hacer 10 operaciones. Es una de las objeciones más fuertes a este sistema, por lo que tiene poca aplicación en el práctica.

Este sistema que produce fuertes cargos en los primeros años de vida del bien, tiene la ventaja que cuando la máquina empiece a necesitar más gastos por concepto de mantenimiento, la depreciación anual es pequeña, por lo que se compensarán las cantidades y las utilidades pueden quedar más o menos estables en todos los años.

Si bien este sistema se aplica en la forma anterior, podemos emplear este sistema aplicando las tasas bajas en el primer año y dejando las tasas altas para los últimos ejercicios, igual que en otros métodos. Sin embargo la desventaja del sistema es igual cuando las tasas son más altas en los primeros años que cuando en los primeros años se utilizan las tasas bajas.

Por las desventajas señaladas, no creemos que en una empresa minera se debe utilizar este sistema.

Método de Producción. Bajo este método se hace una estimación del total de unidades que se espera producir con un bien o con un grupo de bienes o aún más, con una planta industrial. El costo original menos el valor de rescate se divide entre la producción total estimada para determinar el cargo por concepto de depreciación, debe hacerse a cada unidad producida. Este es por lo tanto, un método de línea recta en función de la producción estimada y no en función del tiempo. Como el método de línea recta y otros métodos basados en el tiempo, puede ser aplicado tanto por unidades, como por grupos.

Un obstáculo para su uso, es la dificultad de obtener una seguridad razonablemente correcta de las unidades que se van a producir. La unidad seleccionada debe ser fácil de medir, tanto como sea posible y una unidad aceptable, aún subsistirá el problema de la producción total del bien o del grupo de bienes.

El número de unidades que cualquier planta o máquina produce es mayor en los primeros años de su vida que en los últimos. Por lo tanto, se puede concluir que este método tiende en general, a proporcionar una suma mayor de depreciación en los primeros años que en los postreros. Hay que tener en cuenta que la producción está influenciada por los ciclos económicos, nuevos descubrimientos similares o sustitutivos, calamidades públicas y otros factores difíciles de predecir y que si están en función del tiempo. Los cargos por depreciación anual bajo este método, son probablemente menos regulares que los que hacen cuando se utilizan los otros métodos. Los cargos por depreciación, al utilizar este método, serán por cantidades mayores en los años en que el volumen de la producción sea más grande y menores cargos cuando la producción disminuya.

Existen algunas industrias sujetas a grandes variaciones en su producción. En esas industrias es posible y ventajoso cargar a los costos la depreciación en función de su producción, ligándola con el método de línea recta, cuando la producción no iguala la capacidad de la planta o cuando es menor, en la forma que se indica a continuación.

Una compañía puede establecer una medida que puede ser satisfactoria de producción para su planta, determinando la cantidad de unidades producidas. Cuando la producción de la empresa sea del 80% o más de la capacidad instalada, se cargará a los costos la tasa de depreciación por línea recta que se haya determinado. Cuando la producción fluctúa entre el 30% y el 80% de la capacidad de la planta por ejemplo, la tasa de depreciación que se aplicará será de 20%, más la tasa de depreciación fijada para una producción total de 100%. En otras palabras, cuando la producción anual de la planta sea de 40% por ejemplo, se aplicará el 60% de la tasa de depreciación, lo que es igual a la producción, 40%, más el 20% de la tasa anual. Si la producción fuera de 70%, se aplicará el 90% de la tasa fijada a la producción total. Cuando la producción fluctúa entre el 1% y el 30% se aplicará el 35% de la tasa fijada cuando la producción llega al 100%.

Creemos que el método de producción es el método que produce los mejores resultados cuando se puede obtener una razonable cantidad de unidades que producirá el bien. Cuando éste sea posible, este método será el que se utilice, como se utilizará cuando se consigue una concesión para fabricar un producto, del cual se tiene la absoluta y completa seguridad de que no se podrán fabricar más unidades y para el cual este método sería el más apropiado, pero en virtud de que es imposible predecir cuántas unidades podrá fabricar determinada máquina o planta industrial, no se le utiliza por los errores que puede ocasionar, ya sea porque se calculen más unidades de las que produce el bien o viceversa. Por lo tanto, no creemos que este método sea el más apropiado para utilizarlo en una empresa minera.

Horas-Máquina. Aquellas compañías que no puedan medir su producción a base de unidades, pueden determinar su producción a base de horas trabajadas mensualmente por las máquinas; el total de horas trabajadas equivaldrá al 100% de su producción. Las horas trabajadas en el mes, multiplicadas por el factor

obtenido por cada hora de trabajo será la depreciación mensual, la cual no deberá nunca exceder de la tasa normal de depreciación, aún a pesar de trabajarse horas extras ni ser menor del 40% cuando las horas trabajadas multiplicadas por el factor, no lleguen al porcentaje fijado.

Este método, como el anterior, presupone un cálculo aproximado y bastante razonable de las horas que trabajará en total una máquina o una planta industrial, que como ya vimos es sumamente difícil. Por lo tanto, creemos que no puede aplicarse para una empresa industrial minera.

Sin embargo, todo lo que se ha hablado con respecto de la depreciación, se viene abajo si los minerales cubicados se extraerán en un plazo menor que la vida probable del bien. En ese caso, se deberá cargar a los resultados la depreciación en función del tiempo que falte para extraer todo el mineral restante. En otras palabras, en un bien con una vida probable de 10 años, deberá considerarse una tasa de depreciación del 33% y consecuentemente quedar totalmente depreciado en 3 años, si este es el plazo máximo para agotar las existencias de mineral.

De todo lo anterior, y salvo lo expresado en el párrafo precedente, concluimos que, a nuestro parecer, el mejor sistema para la depreciación del activo fijo en este tipo de industrias, es el método del porcentaje fijo sobre el saldo.

Para terminar el presente capítulo, queremos hablar un poco de la palabra reserva, su significación y su uso.

En lenguaje común se entiende por reserva algo que se guarda para ser usado después.

Dentro de los estados financieros, la palabra reserva se usa con tan variadas y a veces contradictorias connotaciones, que ha perdido su sentido preciso. Se le emplea, como por ejemplo



para indicar que los determinados activos se han segregado para un fin dado. Verbigracia, cuando en el activo se encuentra una partida de Reserva de Valores para Contingencias. Se usa también para indicar el posible pasivo a cargo de la empresa por concepto no definido como sería el caso de un juicio por daños y perjuicios; para el pago de futuras indemnizaciones a trabajadores de la empresa que sean despedidos sin causa justificada, de acuerdo con las leyes y contratos de trabajo, etc. Estas partidas son colocadas en el balance, en el lado del pasivo, generalmente inmediatamente después del pasivo circulante o del pasivo a largo plazo, si este existe dentro de la empresa.

Se usa para indicar que se ha hecho una separación de los ingresos para valorar los activos, ajustándolos con la cantidad que se supone que la empresa va dejar de cobrar, como sucede con las cuentas por cobrar en general.

Igualmente se utiliza el término para indicar que posiblemente la empresa va a sufrir una pérdida en la realización de sus inventarios por causas que pueden ser muy diferentes.

También se utiliza para indicar que determinados activos, considerados en el activo fijo en general, han disminuido su valor en virtud de que una parte de su costo de adquisición se ha llevado a los gastos o costos de la empresa. Estas cantidades se presentan restando a las cuentas respectivas, es decir, son cuentas completamente de activo. Finalmente también se llaman reservas a la retención de utilidades en un negocio determinado.

Contablemente hablando, el término reserva, va en contra de la acepción popular, ya que la reserva para cuentas malas o la reserva para depreciación, por ejemplo, no implica una retención o tenencia de un activo identificado. Su función más bien es para indicar una disminución de un activo en virtud de

una causa específica; el uso de la palabra reserva en el campo contable se limita a servir como medida de valor de un activo.

Se han sugerido diversos nombres para sustituir la palabra reserva, entre ellos el término "provisión", pero creemos que tal palabra no es un adelanto, porque provisión es la acción de proveer, o sea prevenir las cosas necesarias para un fin, lo cual no creemos que indique con claridad de lo que se trata.

Creemos que es más correcto y más claro además, usar términos como estimación de cuentas incobrables, depreciación acumulada o sencillamente depreciación.

Con respecto a las llamadas reservas de pasivo, también se puede prestar a dudas para aquellas personas no doctas en contabilidad, de que la reserva para contingencias, tiene un activo específico para responder por esa contingencia. Como en el caso anterior, creemos que es más claro indicar que se trata de una estimación para contingencias, pura y llanamente.

Es de desearse que en el futuro la palabra reserva sea abolida de los estados financieros, para usar la palabra única y exclusivamente cuando se trate de una verdadera reserva, es decir, que tenga un activo específico para responder a la reserva, con la siguiente excepción:

Puede usarse la palabra "reserva", cuando se trata de utilidades obtenidas en el negocio y que los accionistas acuerden que se reinviertan. Es decir, en ese caso se trata de una partida sobre la cual los accionistas tienen derecho a retirar y cuya cantidad está respaldada por todo el activo, y que por determinadas razones no han sido retiradas del negocio. Creemos que en este caso, la connotación de reservas sí puede ser usada con toda propiedad.

## CAPITULO V

### YACIMIENTOS MINERALES

Se denominan yacimientos minerales, o criaderos, los depósitos de los que se pueden extraer sustancias útiles y cuando de ellos se pueden obtener materiales que suministran metales, se les llama yacimientos metalíferos.

Los metales de estos yacimientos pueden encontrarse en estado nativo o puro, o bien combinados con oxígeno, con oxácidos o con carbonatos, o al estado de compuestos binarios, como sulfuros, arseniuros, antimoniuros, cloruros, fluoruros, etc., constituyendo los llamados minerales diseminados en materiales terrosos o pétreos, a los que se denominan gangas.

Los yacimientos minerales reciben muy diversos nombres dependientes principalmente de su forma o de su origen. Los principales tipos de yacimientos son:

- a. Yacimientos estratificados, que son los intercalados en las capas de terrenos estratificados o sedimentarios.
- b. Yacimientos en depósito llamados también de contacto que existen en la conjunción de terrenos de diversa naturaleza, formando, a veces, grandes masas cuyo origen en ocasiones, es difícil de explicar.
- c. Yacimientos en filón o en vetas, son los que llenan las grietas o hendiduras de la corteza terrestre, siendo frecuentemente independientes de la estratificación de los terrenos que atraviesan.

Los yacimientos minerales tienen una característica que los distingue de otros activos y consiste en que los yacimientos están sujetos a agotamiento. Por agotamiento entendemos la medida del uso de un yacimiento. El agotamiento sólo es aplicable en aquellas empresas que trabajan a base de extracción y cuyas reservas naturales no son renovables.

Uno de los renglones más importantes previos a la producción normal en una mina son los gastos efectuados para llegar al yacimiento de mineral. Estos gastos son llamados de exploración. Todos estos gastos previos a la producción normal tienen mucha importancia para los ejercicios futuros, puesto que estos gastos después se van a incluir dentro de los costos de operación.

Existen varios métodos para el tratamiento de estos gastos. Siguiendo este procedimiento, no sólo deberían capitalizarse gastos tales como perforación, cimentación, ventilación, sino los gastos de administración hasta que la producción llegue a ser normal. Si posteriormente en otra mina de la misma empresa se efectúan tanto trabajos para desarrollo y producción normal, deben distinguirse claramente en la contabilidad unos y otros y los gastos de administración también se distribuirán equitativamente en los gastos de operación y en capitalizar la parte correspondiente. Lo anterior siempre y cuando en la empresa sólo exista una mina pues si existieran otras minas, se deberá capitalizar lo erogado por gastos de explotación y un porcentaje razonable de los gastos de administración hasta que la producción de esa mina llegue a ser normal en su producción.

En caso de que a pesar de lo previsto, la mina no sea explotable comercialmente, se deberán llevar a resultados en el ejercicio que se haya realizado.

Si dentro de este período se obtiene algún ingreso por la venta de mineral, lo debido es acreditarlo a las cuentas que se difieren para disminuir la cuenta y que ésta presente su saldo únicamente por lo no recuperado antes de la producción.

Dentro de una empresa minera los trabajos de exploración nunca dejan de realizarse y si se está produciendo en

una forma normal, los gastos de exploración deben analizarse cuidadosamente para que los que correspondan a la producción actual, se lleven a los costos de año y a los que se pueda distinguir como desarrollo para años futuros, deben capitalizarse.

Se puede decir que todo trabajo efectuado en una mina cuya producción no sea normal, debe llevarse a la cuenta de desarrollo y capitalizarse siempre y cuando la causa sea por no estar todavía en explotación, pues si se trata de que la explotación se deje de hacer por no ser costeable o por alguna otra razón, los gastos incurridos deberán ser absorbidos por los ingresos normales de la empresa en el ejercicio en que sean efectuados.

Existe otra corriente con respecto al tratamiento de los gastos de exploración. Esta corriente indica que lo mejor que se puede hacer con todas estas erogaciones es considerarlas como gastos incurridos en el ejercicio en virtud, principalmente, de que son gastos normales y corrientes de este tipo de empresas. Probablemente este método de tratar este tipo de gastos sea el mejor en una empresa del tipo de las mineras por lo aleatorio del trabajo y de la producción. Además, es más conservador considerarlos como gastos y no capitalizarlos y que durante un período determinado de ejercicios se haga un cargo a costos por la parte correspondiente a la amortización anual.

En nuestra opinión, este procedimiento es el más adecuado y presenta, en el balance, una situación más liquidable pudiéramos decir, al no presentar este tipo de inversiones que con el transcurso del tiempo se recuperarán, pero que puede ser a un plazo muy largo.

En México no es frecuente encontrar en las empresas mineras cuentas donde se registre la amortización de los gastos de exploración y desarrollo en función del agotamiento, por diversas causas. Una de ellas es porque la contabilidad que se llevaba en épocas anteriores no era una contabilidad tal y como se piensa ahora que se debe llevar y además las minas actuales, en su mayoría son minas que descubrieron los españoles durante la época de la Colonia y que pasaron a manos de empresas mexicanas o no españolas ya en desarrollo y tampoco se hizo lo necesario para poder calcular en el futuro la cuota que por agotamiento le corresponde a cada unidad extraída. Otra razón fue la Ley del Impuesto sobre la Renta no permitía dentro de las deducciones legales, el agotamiento. No fue sino hasta que la ley del 30 de diciembre de 1955 en vigor a partir del 10. de enero de 1956, permitió esta deducción y en el artículo 76 de esta Ley establece dentro de las partidas que son deducibles de sus ingresos, para obtener la utilidad gravable, entre otras, la siguiente:

"II. Las cuotas de agotamiento y de depreciación de las inversiones directamente vinculadas con la extracción, como lo describe el Reglamento".

Dentro de este mismo artículo se prevé el caso de que en una empresa minera en marcha, no pueden amortizarse estos gastos sino que deben deducirse dentro del ejercicio en que se erogan:

"a. Los gastos de exploración que se hagan en el período de explotación de la mina, para la localización de nuevos yacimientos, y".

En el artículo 97 del Reglamento de la Ley del Impuesto sobre la Renta se encuentra la definición de agotamiento, y así leemos que:

"Para efectos fiscales, agotamiento es el consumo estimado o computado de una riqueza natural no renovable, que debe afectar a los resultados del ejercicio en que se haya disminuido o consumido la riqueza.

En México no es frecuente encontrar en las empresas mineras cuentas donde se registre la amortización de los gastos de exploración y desarrollo en función del agotamiento, por diversas causas. Una de ellas es porque la contabilidad que se llevaba en épocas anteriores no era una contabilidad tal y como se piensa ahora que se debe llevar y además las minas actuales, en su mayoría son minas que descubrieron los españoles durante la época de la Colonia y que pasaron a manos de empresas mexicanas o no españolas ya en desarrollo y tampoco se hizo lo necesario para poder calcular en el futuro la cuota que por agotamiento le corresponde a cada unidad extraída. Otra razón fue la Ley del Impuesto sobre la Renta no permitía dentro de las deducciones legales, el agotamiento. No fue sino hasta que la ley del 30 de diciembre de 1955 en vigor a partir del 1o. de enero de 1956, permitió esta deducción y en el artículo 76 de esta Ley establece dentro de las partidas que son deducibles de sus ingresos, para obtener la utilidad gravable, entre otras, la siguiente:

"II. Las cuotas de agotamiento y de depreciación de las inversiones directamente vinculadas con la extracción, como lo describe el Reglamento".

Dentro de este mismo artículo se prevé el caso de que en una empresa minera en marcha, no pueden amortizarse estos gastos sino que deben deducirse dentro del ejercicio en que se erogan:

"a. Los gastos de exploración que se hagan en el período de explotación de la mina, para la localización de nuevos yacimientos, y".

En el artículo 97 del Reglamento de la Ley del Impuesto sobre la Renta se encuentra la definición de agotamiento, y así leemos que:

"Para efectos fiscales, agotamiento es el consumo estimado o computado de una riqueza natural no renovable, que debe afectar a los resultados del ejercicio en que se haya disminuido o consumido la riqueza.

En el caso de inversiones de empresas mineras en bienes directamente relacionados con la explotación, el agotamiento, la amortización y la depreciación se sujetarán a las siguientes normas:

I. El agotamiento de las reservas explotables de mineral, se determina dividiendo el costo total de adquisición de los yacimientos, entre el tonelaje o volumen cubicado o conocido al dar principio a la extracción regular del mineral. El cociente obtenido es la cuota de agotamiento aplicable a cada tonelada o metro cúbico del producto extraído.

Los contribuyentes podían considerar dentro del costo de adquisición de la mina o yacimiento, los gastos de exploración, preparación y desarrollo, previos a la extracción del mineral y

II. La amortización o depreciación de las inversiones en bienes a que se refieren las fracciones II y IV del artículo 29 de la Ley, que sean indispensables para la extracción del mineral o que hayan sido una consecuencia directa de la misma, se determina en función del tonelaje o volumen del producto explotable en reserva al iniciarse la extracción, dividiendo la inversión total en dichos bienes, entre el tonelaje o volumen de mineral en reserva, conocido en el momento de iniciarse la extracción".

Como se ve por lo anterior, la Ley autoriza a deducir la cuota por agotamiento aplicable a cada unidad al principiar la explotación del yacimiento, pero no permite deducir agotamiento por nuevos descubrimientos ya que los gastos de exploración y desarrollo después de haberse iniciado la producción se deben cargar a los resultados del ejercicio en que se hayan erogado.

La fracción II permite que la depreciación y la amortización se efectúe tomando como base el volumen del mineral al principiar la extracción. Estamos de acuerdo en seguir el procedimiento anterior si la vida probable del bien por amortizar o depreciarse es igual o mayor al término de los años en que se espera extraer el mineral, pero si el bien que se va a depreciar tiene una vida menor que el término de la



extracción, no creemos que se deba seguir, contablemente, el sistema propuesto por la Ley. Para este efecto deberá llevarse en cuentas de orden, la diferencia entre las distintas tasas de depreciación para efectos contables y para efectos fiscales. Para aclarar lo anterior, pongamos un ejemplo, sencillo y además conocido por todos. Aseguran los técnicos en la materia, que existe en el Cerro de Mercado mineral suficiente para ser explotado durante un período de 100 años o más. (No confundirlo con el Cerro del Mercado localizado en Monclova). En ese caso, es claro que un bien, por mucha duración que tenga, su vida probable no podrá ser de 100 o más años. En ese caso en particular, la empresa minera no debería tomar en cuenta las disposiciones de la ley, ya que de hacerlo así, la empresa llevaría a sus resultados únicamente el 1% del valor de la inversión. En este caso particular, es obvio que la empresa dejará a un lado las disposiciones de la Ley, para que contablemente la empresa lleve a sus resultados el importe de la depreciación que le corresponde de acuerdo con la vida probable del bien o del conjunto de bienes.

Uno de los problemas que son más difíciles de tratar es el agotamiento, pues el cálculo de las reservas, a pesar de los modernos métodos y de los adelantos de la geología, no es posible hacerlo con toda exactitud sino que este es aproximado y en muchas ocasiones totalmente fuera de la realidad. Sin embargo, el contador debe tomar como bueno el reporte del jefe de ingeniería a fin del año para poder empezar a hacer el cargo a los costos, para el siguiente ejercicio que por concepto de agotamiento, le corresponderá a cada unidad.

Para calcular el tonelaje de mineral que existe en una mina debe tomarse como base únicamente el mineral que, de acuerdo con su ley de contenido metálico sea susceptible de explotarse comercialmente hablando.

extracción, no creemos que se deba seguir, contablemente, el sistema propuesto por la Ley. Para este efecto deberá llevarse en cuentas de orden, la diferencia entre las distintas tasas de depreciación para efectos contables y para efectos fiscales. Para aclarar lo anterior, pongamos un ejemplo, sencillo y además conocido por todos. Aseguran los técnicos en la materia, que existe en el Cerro de Mercado mineral suficiente para ser explotado durante un período de 100 años o más. (No confundirlo con el Cerro del Mercado localizado en Monclova). En ese caso, es claro que un bien, por mucha duración que tenga, su vida probable no podrá ser de 100 o más años. En ese caso en particular, la empresa minera no debería tomar en cuenta las disposiciones de la ley, ya que de hacerlo así, la empresa llevaría a sus resultados únicamente el 1% del valor de la inversión. En este caso particular, es obvio que la empresa dejará a un lado las disposiciones de la Ley, para que contablemente la empresa lleve a sus resultados el importe de la depreciación que le corresponde de acuerdo con la vida probable del bien o del conjunto de bienes.

Uno de los problemas que son más difíciles de tratar es el agotamiento, pues el cálculo de las reservas, a pesar de los modernos métodos y de los adelantos de la geología, no es posible hacerlo con toda exactitud sino que este es aproximado y en muchas ocasiones totalmente fuera de la realidad. Sin embargo, el contador debe tomar como bueno el reporte del jefe de ingeniería a fin del año para poder empezar a hacer el cargo a los costos, para el siguiente ejercicio que por concepto de agotamiento, le corresponderá a cada unidad.

Para calcular el tonelaje de mineral que existe en una mina debe tomarse como base únicamente el mineral que, de acuerdo con su ley de contenido metálico sea susceptible de explotarse comercialmente hablando.

Existen distintos sistemas para la contabilización del agotamiento dependiendo en la forma que cada empresa lleva su contabilidad y así tenemos que si una empresa no lleva control de sus inventarios de minerales cuando éstos están aún en proceso de beneficio, el importe del agotamiento debe hacerse sin tomar en cuenta el que está aún en el proceso y sólo tomar en cuenta las unidades que se vendieron en el ejercicio.

Otro procedimiento consiste en no tomar en cuenta el monto de las unidades vendidas y tomar en cuenta únicamente el mineral que se reportó como extraído de la mina. En este caso sí deberían hacerse asientos para que los inventarios reflejen la parte que les corresponde por agotamiento.

Si posteriormente a la producción normal de una mina se hubiera encontrado un nuevo yacimiento de mineral comercialmente explotable, como ya vimos antes, fiscalmente hablando son deducibles en el ejercicio en que se incurrió la erogación. Contablemente pueden ir a una cuenta de activo para ir cargando a los costos el importe de la cuota de agotamiento y abonarlo a la cuenta de Provisión para Agotamiento. Esto trae consigo el problema de distintas cantidades deducidas de los ingresos para fines contables y fiscales, en caso de usarse el primer método o considerarlas como erogaciones normales consecuentemente ser absorbidas por los resultados del ejercicio.

En ese caso, las cuentas por agotamiento no pueden variar para fines fiscales de las cuotas digamos primarias y consecuentemente el costo sería menor para fines fiscales que para los contables, excepto en el ejercicio en que se hagan estos gastos.

En el caso de que un yacimiento mineral al cual se le había calculado una existencia determinada de mineral y la existencia real sea menor a la calculada, los cargos que por

concepto de agotamiento hechos durante el ejercicio en que se comprueba el error y los ejercicios anteriores deben de ser ajustados a la tasa de agotamiento que les debió haber correspondido. Para este efecto, es necesario cargar a una cuenta de superávit con abono a la provisión para agotamiento. En el ejercicio representa un cargo a los costos con abono a la reserva para agotamiento.

Sin embargo, otros opinan que debe afectarse únicamente a las utilidades del negocio en el ejercicio en que se conozca el error y no afectar los resultados de los ejercicios anteriores puesto que éstos ya han sido aprobados por la asamblea de accionistas y por el consejo de administración y además los impuestos correspondientes, renta básicamente, se han liquidado de acuerdo con los resultados reales obtenidos en esa fecha. Además, agregan, la situación financiera en los años anteriores y que se mostró en el balance correspondiente, era la que en esos momentos se conocía. Se podría dar el caso de que se hubieran efectuado operaciones bursátiles basadas en tal balance y que después se supiera que no había tal utilidad o que aún ésta se convierta en pérdida. Por lo demás, no creemos que tal procedimiento llegue a crear un clima de confianza entre los inversionistas que las utilidades sean modificadas en contra. Por lo tanto, creemos que el procedimiento anterior es el correcto.

En el supuesto de que el caso sea al revés, es decir, que las reservas de mineral sean mayores a las que se suponía, únicamente en el ejercicio en el cual se confirme que las reservas son mayores se efectuarán movimientos en las cuentas. En este caso el asiento será con cargo a la Provisión para Agotamiento con abono a los costos del ejercicio.

Un punto importante que es necesario indicar, es que para el cálculo del agotamiento no interesa si una unidad que se ha extraído tiene un ensaye mucho muy superior a una unidad

cuyo ensaye es bastante inferior. La razón por la cual no se toma en cuenta esta diferencia en el valor intrínseco de la unidad, se debe a que a la empresa le cuesta el mismo dinero y trabajo extraer una tonelada de mineral de baja ley que una de ley alta.

En resumen, concluimos que los gastos de exploración deben amortizarse con base en las reservas de minerales conocidas al dar principio la extracción normal de los minerales y que la cuota por agotamiento puede modificarse, ya sea aumentándola o disminuyéndola, cuando las reservas de mineral comercialmente explotables sean mayores o menores a las que se suponía.

## CAPITULO VI

### INVENTARIOS

Los inventarios en una empresa industrial o comercial son uno de los renglones más importantes de su activo. Para su valuación existen diversos sistemas. Cada uno de estos sistemas tiene ventajas y desventajas y su aplicación depende de comodidad, sencillez o por el tipo de negocio de que se trate. Las ventajas y desventajas así como la aplicación de cada uno de ellos en cada caso concreto, requiere un estudio especial.

Entre las negociaciones mineras existen algunas que valúan sus productos terminados a precio de costo, siguiendo algún sistema de los conocidos para valuar los inventarios a precio de costo y de los cuales hablaremos después.

Otras empresas mineras, en cambio, valúan sus inventarios de artículos terminados (en casi todas las empresas mineras de México, el concentrado es el artículo terminado) a precio de mercado menos los gastos de afinación, fletes, etc. Cuando se valúa a precio de venta, se está considerando que se ha obtenido una utilidad, aún cuando materialmente no se haya vendido el producto.

Este método de valuación es un método bastante frecuente en las empresas mineras, las cuales lo utilizan en virtud de que consideran que su producto terminado se venderá al precio que rige en el mercado. En México el tipo de cotización más usado es el de Nueva York. En ocasiones se usan también el de Londres y el de París. Más aquel que éste.

Cuando termina el proceso minero metalúrgico, se debe hacer un ensaye con una muestra del concentrado obtenido, para conocer su contenido metálico y saber a ciencia cierta cual es el valor intrínseco. Una vez que se sabe el resultado del ensaye hecho por el ensayista de la mina, lo enviará a las oficinas de la mina para que de acuerdo con las cotizaciones mundiales, se valúe el contenido metálico del embarque.

El valor del inventario debe ser lo que la empresa afinadora le reintegrará tomando en cuenta todos los gastos que hará la empresa afinadora. Las diferencias que existan entre lo que consideró la empresa y lo que efectivamente se liquidó a la empresa minera debe tratarse en la forma que más adelante hablaremos.

En las empresas mineras que valúan sus inventarios a precio de mercado, tienen aparte de este inventario, el inventario de mineral en proceso y minerales en tolvas, el cual se debe valorar a precio de costo. Por lo tanto, habrá dos inventarios valuados de diferente manera, uno a precio de mercado y otro a precio de costo. Como pudiera resultar un poco heterogéneo esta presentación, los tratadistas indican que se debe presentar en el balance el inventario de productos terminados no como un inventario, sino como una cuenta por cobrar. Otros opinan que debe presentarse formando parte del inventario, indicando claramente, que se trata de dos inventarios diferentes y valuados en distinta forma. Creemos que cualquiera de las dos presentaciones es correcta indicando siempre que se trata de dos activos valuados a diferentes bases.

Diremos de paso que el método que acepta la Ley del Impuesto sobre la Renta es de valorar los concentrados a precio de mercado menos los gastos de realización.

Para valorar los inventarios existen los siguientes métodos, sin que esta lista trate de ser exhaustiva, sino únicamente enunciativa, ya que pueden existir otros métodos.

Identificación unitaria

Costo promedio

Costo estándar

Primeras entradas, primeras salidas

Últimas entradas, primeras salidas

Precio de venta

El último método es una de las características de unas cuantas empresas, entre ellas las empresas mineras, las que valúan sus inventarios de artículos terminados a precio de venta.

Sin embargo, el precio de venta a que se valúan sus inventarios puede adoptar las modalidades siguientes:

Precio de venta menos los gastos de realización.

Precio de venta

Entre los gastos de realización de los artículos terminados de una empresa minera, tenemos los siguientes:

Flete de la mina a la planta afinadora

Maquila de la afinadora

Deducciones que hace la afinadora

Gastos de manejo de la afinadora

Impuesto a la producción

Impuesto de exportación

Flete al lugar de compra

Tercerías

En seguida pasaremos a explicar algunos de los conceptos citados.

El flete de la planta minera a la afinadora que ésta paga a los FF. CC. por cuenta de aquella, es a base de una cuota diferencial, es decir que los FF. CC. cobran el flete de acuerdo con el valor del mineral transportado. En otras palabras, que los FF. CC. transportan 10 toneladas de mineral que les serán liquidados a \$1,000.00 por ejemplo, cobrarán más si por ese mismo lote le liquidarán a la empresa minera nada más \$500.00. Por eso se dice que la cuota es diferencial, a más dinero transportado, más flete pagado.



La planta afinadora y la minera firman contrato en el cual se especificarán todos los datos tales como: volumen mínimo de mineral, grado de humedad, pago en dólares americanos, cuota por tonelada, forma de practicar los ensayos, etc.

Dentro de las cláusulas del contrato que firman las dos partes, existe una que indica que si dentro de los concentrados existen determinados gramos de azufre, bismuto, arsénico, etc., se hará una deducción a la que llaman castigo, ya que dichos minerales perjudican las instalaciones de las empresas fundidoras. Este castigo es por gramo de azufre, por tonelada, su pongamos a determinado precio.

Otra cláusula que existe es la de que por cada tonelada de concentrado tratado, debe haber determinados gramos de oro. En caso de que haya más cantidad de oro por tonelada, la empresa afinadora lo liquida. Pero sino llega esa tonelada a la cantidad estipulada de oro, la empresa afinadora no lo paga. Esto se debe a que una determinada parte del oro no puede ser recuperada.

Los gastos de manejo que cobra la afinadora son aquellos que tiene que erogar la afinadora con motivo de la recepción de un lote, tales como descarga de los furgones del ferrocarril, tomas para el ensayo del concentrado, liquidaciones al ferrocarril por fletes, etc.

Los impuestos a la producción son aquellos que se les cobran a las empresas mineras por el simple hecho de extraer el mineral del interior de la tierra.

Los impuestos de exportación son los que el Gobierno Federal cobra por permitir el envío de los metales, sean en forma de concentrados, afinados o sin afinar, al extranjero.

Los dos impuestos anteriores se calculan tomando las tarifas que cada mes señalá la Secretaría de Hacienda y Crédito Público por medio del Diario Oficial.

Estos dos impuestos son considerados como de lo más antieconómico ya que recaen sobre el valor bruto de la producción sin tomar en cuenta si hay o no utilidades y que gravan tanto a minerales de baja ley como a minerales de alta ley; a los minerales de difícil y a los de fácil tratamiento; a los que están cerca o lejos de las vías de comunicación y sin tomar en cuenta si los costos son altos o bajos. Sin embargo, dicen los enterados, es un impuesto que se justifica, ya que la Nación pierde riqueza al ser extraído el mineral y por lo tanto, el impuesto tiene como fin resarcir a la Nación, propietaria del subsuelo, de esa pérdida en su patrimonio. Este impuesto de producción está íntimamente ligado con el agotamiento, ya que ambos se calculan sobre la base de mineral extraído, sólo que sus fines son completamente diferentes.

Las tercerías son los ensayos que hace una tercera persona y cuyo resultado es inapelable, la empresa minera al enviar su concentrado a la fundidora, hace un ensaye con los contenidos metálicos que haya en el envío. La empresa afinadora, al llegar el lote a la planta hace un nuevo ensaye y si existe una diferencia cuya tolerancia excede a lo estipulado en los contratos respectivos, se recurre a una tercera persona, perito en ensayos de minerales, el cual debe ser aceptado por las partes en discordia. El perito una vez entregado su informe, cobra sus honorarios y la empresa que estado menos cerca de la verdad en el ensaye de mineral, debe pagarlos. Las liquidaciones las efectúa la planta afinadora con base a los resultados del perito.

¿Cómo se debe contabilizar el inventario y los gastos de realización?

En algunas empresas únicamente registran en sus inventarios lo que la empresa afinadora les va a liquidar, ignorando los gastos de realización. Por lo tanto, lo que aparece en sus balances es lo que efectivamente van a recibir. Cuando reciban la liquidación hacen los ajustes necesarios para conciliar lo recibido y lo entregado.

En otras empresas presentan el inventario de artículos terminados y le restan el importe de los gastos de realización. En cierto modo es un sistema similar al anterior, únicamente difiere la presentación en el balance.

Otros más, por último, presentan el inventario de artículos terminados dentro de sus inventarios y en el pasivo presentan el valor de los gastos de realización. Este es un sistema que a nuestro juicio es el más adecuado puesto que muestran en el balance por un lado el patrimonio de la empresa, y por otro lado sus obligaciones. Es decir, del lado del activo sus derechos y del lado del pasivo, sus obligaciones.

Entre las objeciones hechas a la valuación de los inventarios de productos terminados a valor de mercado, la principal es que al valuar así el inventario, se está sobrevalorando una utilidad probable.

Para los partidarios de valuar el inventario a precio de costo, esta valuación es indebida. Sin embargo, creemos que no toman en cuenta que la empresa minera al firmar un contrato con una empresa afinadora, aquella está obligada a venderle toda su producción y ésta a comprársela sin importar ni el volumen, ni el contenido metálico, por lo que al obtener el concentrado la empresa minera, éste está vendido ya de antemano.

Además, el precio de los metales es fijado en los mercados mundiales y está fuera de los alcances de la empresa minera al fijar el precio de venta a sus productos ya que en ninguna parte del mundo lo pueden vender a un precio superior. Entonces, las empresas mineras se ven en la necesidad de valuar sus inventarios a precio de mercado menos los gastos de realización.

Otra razón para valuar los inventarios a precio de mercado, es que la empresa minera y la empresa afinadora firman un contrato en el cual se especifica en una cláusula, que toda la producción le será comprada al precio de realización, se estará registrando una utilidad que todavía no se ha obtenido y se estará pagando el Impuesto sobre la Renta en Cédula II y Utilidades Excedentes. Cuando se trata de ejercicios normales y en dos años, el anterior y el posterior, se obtendrán utilidades, es cuando lo anterior es particularmente cierto. En consecuencia, se están pagando por este concepto impuestos que no le corresponden a un determinado ejercicio, sino que en justicia se deben pagar en el ejercicio siguiente. Esta objeción sería válida en una nación cuya tendencia en los impuestos, sea a la baja. En un país como el nuestro, en que la tendencia fiscal es a la alza, se estará pagando menos de lo que se pagaría si se hubiera valuado el inventario a precio de costo.

#### INVENTARIOS A PRECIO DE COSTO

Identificación Unitaria- En este método, cada unidad o grupo de artículos comprados o manufacturados, es individualmente identificado y registrado y cuando el artículo es vendido o se ha dispuesto de él, es dado de baja de los registros contables. Es por lo tanto, posible identificar los artículos que se encuentran en las bodegas y al fin de un período determinado obtener su costo exacto obtenido de los libros y registros de la compañía. Este método, requiere, como es natural,

que cada unidad sea físicamente identificable y que también sea práctico para la compañía mantener los registros detallados necesarios para identificar cada artículo. Este método es especialmente adecuado cuando las compras sean hechas para surtir un pedido específico. Cuando se aplica en artículos fungibles, o sean los que consumen con el uso, todas las unidades deben estar listas para la entrega. El sistema puede prestarse a que se obtengan utilidades artificiales si se escogen para la venta las unidades que tengan menor costo de adquisición entre otras unidades iguales pero obtenidas a un precio mayor, por lo que se debe poner especial cuidado cuando este método sea utilizado.

La mayor ventaja de este método es que se aviene a los hechos reales y de este modo hace que los costos estén equilibrados con el movimiento de las mercancías. La utilidad es medida por la diferencia que exista entre la cantidad recibida por la venta de una unidad o de un grupo de unidades y la cantidad desembolsada para la adquisición de tal unidad en la época en que se llevó a cabo la compra.

El uso de este método está restringido a artículos que tienen un costo unitario elevado, los cuales se venden sin tener que someterse a un proceso de manufactura posterior. Este método no puede aplicarse en otras situaciones en virtud de su alto costo, ya que se requiere un trabajo muy detallado para marcar las unidades recibidas por el almacén y su registro en los libros de la empresa. En suma, el uso de este método debe hacerse después de un detenido análisis tomando en cuenta los datos que pueda proporcionar la contabilidad y la oportunidad de esos datos para la elaboración de los estados financieros.

Este método que ha recibido alguna aprobación, se encuentra en la práctica sólo ocasionalmente. Su mayor ventaja es la adhesión a la realidad de los inventarios. Otro objetivo de este sistema es la valuación de los inventarios para determinar el concepto de ingreso y de utilidad, que requiere una secuencia ordenada de todos los factores de costo. Por las razones apuntadas no es posible utilizarlo en una empresa minera.

Costo Promedio - El sistema de costos promedio para la valuación de los inventarios ha sido aceptado y usado ampliamente.

Bajo este método, el costo de las mercancías en el almacén al fin de un período, se toma en cuenta el promedio de los costos del inventario, desde el principio de un período y de todos los artículos comprados en un período. En algunos casos el período usado es un año, o un mes, pero puede usarse durante el período que se quiera. Este sistema requiere que por cada entrada al almacén se modifique el precio promedio. En todos los casos se usa el último precio promedio obtenido por las entradas al almacén de artículos a precios diferentes, para obtener el costo de las ventas.

Este sistema puede ser utilizado tomando en consideración que proporciona en un alto grado, cifras razonablemente cercanas a la realidad. Es uno de los métodos más comunmente usados para todos los procedimientos de costos.

Bajo este método pueden seguirse dos sistemas: el primero consiste en que se parte de un inventario inicial y se agregan las compras y el resultado se divide entre el número total de unidades incluidas en estas dos categorías. El segundo sistema consiste en modificar el promedio por cada artículo adquirido. Cuando el período es largo o el movimiento de precios de adquisición es muy rápido, pueden obtenerse diferentes resultados. El primer método requiere un inventario o mejor dicho

un recuento físico cada determinado tiempo. El segundo método requiere el establecimiento de un inventario perpetuo.

A continuación ofrecemos un cuadro donde se indica el procedimiento seguido por ambos sistemas:

Primer Sistema:

Inventario Inicial	Enero 1	225	1.00	\$2,250.00
Compras	Enero 5	85	1.07	915.00
	" 16	245	1.08	2,650.00
	" 24	150	1.16	1,750.00
	" <u>31</u>	<u>100</u>	1.30	1,300.00
Salidas	" 3	150		
	" 10	120		
	" 18	270		
	" <u>30</u>	<u>140</u>		
Inventario final	" 31	125		

El cálculo del costo del inventario final y de los artículos vendidos por medio de este sistema es el siguiente:  
 Costo total del inventario inicial y de las compras: \$8,865.00  
 Total de unidades recibidas 805.00  
 Costo unitario, promedio: ( $\$8,865.00 \div 805$ ) 11.01  
 Inventario final: (125 x 11.01) 1,376.25  
 Costo de ventas: ( $8,865.00 - \$1,376.25$ ) 7,488.75

Segundo sistema:

Usando los mismos datos del ejemplo anterior tenemos:

Fecha	<u>Unidades</u>			<u>Costos</u>			Costo Unitario
	Entrada	Salida	Saldo	Entrada	Salida	Saldo	
Ene. 1			225			\$2,250.00	\$30.00
" 3		150	75		\$1,500.00	750.00	10.00
" 5	85		160	915.00		1,665.00	10.41
" 10		120	40		1,249.20	415.80	10.41

Fecha	<u>Unidades</u>			<u>Costos</u>			Unitario
	Entrada	Salida	Saldo	Entrada	Salida	Saldo	
" 16	245		285	\$2,650.00		\$3,065.80	\$10.76
" 18		270	15		\$2,905.20	160.60	10.76
" 24	150		165	1,750.00		1,910.60	11.58
" 30		140	25		1,621.20	289.40	11.58
" 31	100		125	1,300.00		1,589.40	12.73
Costo de ventas:					\$7,275.60		

Ambos sistemas tienen la ventaja de su simplicidad para el cómputo de los costos y de que no están sujetos a manipulaciones de la gerencia o de otras personas. Ambos, también, son razonables y flexibles cuando existen variaciones notables en el precio.

Se ha señalado su principal desventaja en que no es lógico el sistema, ya que se basa en el supuesto de que todas las ventas son hechas proporcionalmente de todas las adquisiciones y que el inventario siempre estará formado con mercancías de las últimas adquisiciones, suposición que está en contra de los procedimientos ordinarios para el manejo de las mercancías.

Para la determinación de los costos por ambos métodos, se afectan por las primeras compras efectuadas en el período, así como por las realizadas en los postreros días del mismo y todas las entradas tienen efecto para la valuación del inventario final. Así en un mercado que tienda a la alza el primer método tendrá un costo menor que el costo corriente y en un mercado a la baja los costos serán mayores que los costos corrientes.

El segundo método está sujeto a la misma crítica. Este método presupone que cada salida del almacén lleva consigo una parte de todas las adquisiciones previas y esta influencia



seguirá indefinidamente. Después de varias compras sucesivas, la influencia de una sola compra sobre el costo del inventario, que teóricamente hace que cambie el promedio de cada artículo, llega a ser casi nula. Esto es particularmente cierto cuando las compras son hechas en pequeñas partidas, pero numerosas.

Ambos sistemas reflejan resultados diferentes. Ninguno refleja exactamente los efectos de los cambios en los precios, siendo el primer método menos bueno que el segundo. Esta es una de las principales deficiencias de ambos métodos para lo cual existen otros métodos más adecuados y que mencionaremos en seguida.

Primeras entradas, primeras salidas. Para cumplir con lo estipulado por este método, se sigue un orden riguroso y no admite salto de una adquisición a otra, sino hasta el momento en que la más antigua se ha agotado. Este sistema se utiliza especialmente cuando se manejan artículos que se deterioran, cuando no se les utiliza con prontitud.

Cuando se utiliza este método, usando el ejemplo descrito arriba, se obtienen las siguientes resultados:

Inventario final: 125 unidades

25 unidades compradas a \$11.67	\$ 291.67
100 unidades compradas a \$13.00	<u>1,300.00</u>
	<u>\$1,591.67</u>

Costo de ventas: \$7,273.33 (\$8,865.00 - \$1,591.67)

El método de primeras entradas, primeras salidas es sencillo de entender, fácil de trabajar y razonable en sus resultados y además produce los mismos resultados si se aplica en un período de tiempo que si se trabaja con él a base de inventarios perpetuos. En este procedimiento el inventario está representado por los últimos costos, por lo tanto, existe una estrecha relación con el precio de reemplazo o de reposición.

Sin embargo, una de las razones por las cuales lo objetan y que creemos es uno de sus principales defectos, es que los precios siempre van aumentando, es que el inventario presentado en el balance general no corresponde a la realidad y que con este sistema se da lugar a la formación de una reserva secreta. Creemos que este es solamente válido en el caso de que se trate de un inventario que para agotarse, sin que haya ninguna entrada, pase un tiempo más o menos largo como podría pasar en una empresa que fabrique cigarros. Por otra parte, el estado de pérdidas y ganancias si presenta el valor actual, o el más actual del costo de ventas. Es decir, presenta una ventaja en el estado de pérdidas y ganancias y una desventaja en el balance general.

Por otra parte, una de las causas por las cuales es bastante combatido este sistema, es que el costo de ventas no presenta los valores más actuales, sino que presenta los valores más antiguos. En un mercado a la alza los valores que están en el inventario final, son los valores más actuales y los valores que forman el costo de ventas son los más antiguos o los de menos valor. En un mercado que tiende a la baja, la situación con respecto a este método, sería totalmente al revés. En el caso de que el inventario final esté compuesto por partidas o artículos que hubieran sufrido una alza de bastante importancia y que el costo de ventas por lo tanto, no presente la situación real, es decir que presente valores por ventas efectuadas antes de esa alza, la utilidad que se obtenga no es la utilidad real, efectiva, sino que está inflada, relación con la utilidad que reflejará el estado de pérdidas y ganancias del ejercicio siguiente, por lo que si se quieren repartir dividendos por la utilidad del primer ejercicio, en realidad lo que se está haciendo es que se están anticipando las utilidades del segundo año, si es que hay utilidades, ya que si no se obtienen utilidades, lo que los accionistas se repartirán será el capital social de la empresa, por lo que para decretar los dividendos cuando ha sucedido el fenómeno supuesto, deberá tenerse mucho cuidado de hacer los cálculos necesarios para determinar cual es la utilidad real o económica

que obtuvo la empresa en ese ejercicio. Como dijimos arriba, si la situación fuera precisamente al revés, entonces la utilidad sería menor en el primer ejercicio y mayor en el segundo. Este caso no ofrece ningún peligro para los accionistas, ya que las utilidades sólo se diferirán un ejercicio. El único perjudicado sería el accionista que al fin del primer ejercicio venda sus acciones, ya que dejará de percibir utilidades que, en cambio, va a percibir el comprador de esas acciones.

Ultimas Entradas y Primeras Salidas. - Este método consiste en acreditar a la cuenta de Almacén en primer lugar la mercancía de más reciente adquisición y una vez agotada la última adquisición, se seguirá con la que en ese momento sea la más reciente. Es decir, los créditos al almacén se hacen en orden inverso al de su adquisición. Este método puede aplicarse sobre bases de inventario perpetuo o de períodos, aunque los dos producen diferentes resultados dentro de una situación dada.

Siguiendo el ejemplo anterior, bajo la base de inventario periódico tenemos que:

Inventario final: 125 unidades.

125 unidades, las cuales se encontraban formando parte del inventario inicial, con un costo de \$10.00

\$1,250.00

Costo de Ventas - \$7,615.00 (\$8,865.00 - \$1,250.00)

Como se puede observar, el costo de ventas obtenido por este sistema, es mayor que con los sistemas anteriores en un mercado que tiende a la alza, como es el de México en general, con contadas excepciones, una de las cuales es precisamente en el precio mundial de los metales, es el más alto de todos los sistemas anteriores y es el costo de ventas más real puesto que es el que consigna los valores de adquisición más recientes, lo cual quiere decir que el estado de pérdidas y ganancias presenta una utilidad menor en comparación con los mismos estados preparados con los sistemas anteriores. Por otra parte, el balance

general presenta una partida cuya valoración es menor a la real, ya que presenta una partida cuya valoración es menor a la real, ya que presenta el inventario de mayor antigüedad, lo que quiere decir que está presentado una cantidad inferior a la que verdaderamente tienen los artículos, lo cual puede llegar a ser de bastante importancia en un momento determinado, y con lo que, además, se está creando una reserva secreta.

Como habrá podido observarse, ninguno de los sistemas descritos hasta este momento, llenan los requisitos de veracidad tanto para el balance como para el estado de pérdidas y ganancias ya que uno tiene ventaja para un estado y desventaja para el otro estado y viceversa. Sin embargo, el último sistema tiene la ventaja de ser conservador, (el ser conservador puede considerarse como una ventaja?) y que presenta valores más reales con relación al estado de pérdidas y ganancias, pero valores irreales en el balance o cuando menos, menos reales.

Sin embargo, pese a las cualidades que tiene el anterior sistema, creemos que para una empresa minera es más conveniente valorar sus inventarios por el método de precio de mercado, menos gastos de realización siempre y cuando en esa mina el metal que se obtenga, tenga algún contenido de cierta importancia de metales preciosos como son el oro y la plata. Naturalmente, queremos decir que la importancia es en función de dinero y no de volumen de metal.

## CAPITULO VII

### ASPECTOS PRACTICOS

En páginas anteriores hemos hecho referencia a algunos problemas contables relacionados con la extracción de minerales.

A continuación, trataremos en una forma muy breve los aspectos relativos al tratamiento metalúrgico de los minerales extraídos y que van a ser tratados en el molino y ser enviados los concentrados a la planta de afinación. Esto lo hacemos con la idea de complementar la primera parte de este trabajo, así como señalar algunos aspectos prácticos dentro de este tipo de industrias.

#### PROCESO METALURGICO:

Una vez que el mineral ha sido extraído de la mina, se envía al molino donde se llevará a cabo el proceso denominado metalúrgico; éste tiene por objeto producir los concentrados de plomo, cobre, cinc, dependiendo del tipo de mineral extraído. Estos a su vez, serán enviados a la planta de afinación. En general los concentrados tienen un porcentaje de metal del 97%, sin embargo, en las haciendas de beneficio aún no es posible obtener los metales preciosos, los cuales los obtendrá la planta de afinación.

El primer paso para obtener los concentrados, una vez llegado el mineral a la hacienda de beneficio, consiste en reducirlo de tamaño. Para el efecto, existen máquinas quebradoras que trituran el mineral y lo dejan de un tamaño tal que ya es posible pasarlo a unas máquinas que lo reducen a un polvo muy fino. Estas máquinas, de las cuales existen dos modelos muy conocidos, la de bolas y la de barras, hacen

el último proceso antes de entrar en el proceso metalúrgico propiamente dicho.

El proceso metalúrgico puede llevarse a cabo siguiendo cualquiera de los procesos, unos mecánicos y otros químicos, que se citan a continuación:

El proceso mecánico de la amalgamación era uno de los métodos más usados antiguamente. Es el más simple y el más barato, pero solamente es usado en las pocas empresas en las cuales el principal componente es el oro. En la actualidad sólo se usa en las empresas de escasa importancia.

El proceso tiene por base la afinidad que existe entre el mercurio y el oro, ya que ambos forman una amalgama. Después de obtener esta amalgama, el mercurio es separado por medio de la destilación y el oro se obtiene de esta manera.

El proceso de flotación generalmente es menos costoso que el método de cianuración, pues hay muchos minerales que pueden obtenerse con este método. Sin embargo, otros factores, elementos químicos propios del concentrado obtenido por este sistema, pueden hacerlo costoso, aunque en menor escala que el método de cianuración.

El procedimiento general seguido para este sistema consiste en que el polvo obtenido en las diferentes etapas previas al proceso metalúrgico en sí, se mezcle con agua, la cual es agitada rápidamente por medio de una hélice. A esta mezcla se le agrega aire o gas con objeto de formar burbujas. En el ínterin, se le agregan reactivos con objeto de que el mineral se adhiera a las burbujas; una vez que estas burbujas están en la superficie, son empujadas por medio de palas mecánicas que las arrojan a un depósito especial donde se guardan para su proceso ulterior.

La parte que no contiene metal, la cual no se adhiere a las burbujas, se hunde y es el desperdicio que va a parar a los jales o se volverá a tratar nuevamente.

Cuando se ha obtenido la separación del mineral, es necesario que del concentrado se elimine la mayor parte del agua y para el objeto es necesario secar el concentrado por medio de aire. Es conveniente recalcar, una vez más, que el mineral debe estar suficientemente molido con objeto de contrarrestar la fuerza de gravedad.

La adición de elementos químicos, en forma de reactivos, introduce un proceso químico a un proceso que es principalmente mecánico. Los reactivos son los que hacen que determinados minerales floten y que en cambio otros no floten.

Cianuración - Este procedimiento fue descubierto en la segunda parte del siglo XIX y del que se dice que revolucionó los tratamientos metalúrgicos en la misma medida que el sistema de cianuración que es el más completo de todos, tiene la ventaja de que con él, se obtiene una mayor recuperación de los metales.

Los dos principios aplicados a este sistema, están basados en el principio de que una solución de sodio o cianuro de calcio, disolverán el oro completamente y que cuando el cinc se ponga en contacto con esta solución, el oro es precipitado y toma la forma de un sólido. El carbón se usa también como un agente que ayuda a la precipitación.

Para seguir los lineamientos de este método, es necesario que la masa flúida sea enviada a un tanque donde es agitada para prevenir que se asiente. Se agrega una pequeña cantidad de cianuro para disolver el oro o la plata. El producto pasa a otro tanque donde se obtiene el sólido, mientras

que el excedente conteniendo el mineral, es llevado a otro compartimiento donde se le agrega el polvo de cinc. El precipitado es bombeado a un filtro donde se le extrae el agua y el producto obtenido se enviará a la planta de afinación.

En vista de la importancia de este sistema, vamos a dar una pequeña explicación cuando el mineral ya ha sido convertido en polvo.

Terminada esta operación, se llega al momento de la clasificación que consiste en dividir el producto en dos grupos, el que está en la parte superior y la arena que está en la parte inferior. El primero es la parte más valiosa del producto y desciende más lentamente y es llevada al siguiente paso por la inundación de agua. Este ya representa el producto terminado para este departamento. El segundo grupo, la arena, desciende más rápidamente y una vez obtenida se envía a las máquinas trituradoras para un tratamiento posterior para prevenir que cualquier partícula de metal que no se hubiere aprovechado, se pueda obtener posteriormente.

En el departamento donde se hace la masa, una parte de ésta es agitada usando un tanque circular. Esta agitación debe hacerse muy lentamente y los minerales más pesados, en virtud de la fuerza de gravedad, se van al fondo del tanque y permanecen ahí; una vez realizada esta operación el mineral es transportado al departamento de agitación donde se le agregan otros componentes químicos, y de aquí pasa al último proceso que es el proceso de filtración donde se hace una separación por medio de telas especiales de algodón. Generalmente se usan filtros para esta operación, aunque también son usadas telas de algodón como se dijo anteriormente.

Una vez terminado este proceso, el producto está listo para ser enviado a la planta de afinación.



CATALOGO DE CUENTAS DE UNA EMPRESA MINERA

ACTIVO

CIRCULANTE:

Caja  
Caja chica  
Banco X - Cuenta dólares  
Banco S - Cuenta moneda nacional  
Deudores  
Cía. X - Planta de afinación  
Cía. X - Planta de afinación  
Almacén General  
Existencias de mineral en patios  
Materiales en tránsito  
Concentrados de plomo en patios  
Concentrados de cinc en patios  
Concentrados de plomo en tránsito  
Concentrados de cinc en tránsito  
Productos vendidos pendientes de liquidar  
Inversiones en acciones y valores

FIJO:

Edificios y construcciones  
Depreciación acumulada de edificios y construcciones  
Maquinaria y equipo  
Depreciación acumulada de maquinaria y equipo  
Instalaciones interiores  
Depreciación acumulada de instalaciones interiores  
Fondos mineros  
Agotamiento acumulado de fondos mineros

CARGOS DIFERIDOS Y PAGOS ANTICIPADOS

Gastos pagados por anticipado  
Impuestos mineros pagados por anticipado

PASIVO

CIRCULANTE:

Proveedores  
Acreedores  
Sueldos por pagar  
Provisión para impuestos sobre la renta  
Provisión para gastos de realización sobre  
concentrados de plomo en patios  
Provisión para gastos de realización sobre  
concentrados de cinc en patios  
Provisión para gastos de realización sobre  
concentrados de plomo en tránsito

Provisión para gastos de realización sobre  
concentrados de cinc en tránsito  
Provisión para gastos de realización sobre  
concentrados de plomo en la planta afinadora  
Provisión para gastos de realización sobre  
concentrados de cinc en la planta afinadora  
Gastos de realización por pagar  
Provisión para indemnizaciones al personal

CAPITAL

Capital social  
Reserva legal  
Reserva de reinversión  
Superávit  
Utilidad del ejercicio

RESULTADOS

Gastos de realización sobre concentrados de plomo  
Gastos de realización sobre concentrados de cinc.  
Costo de extracción  
Costo de molienda  
Gastos generales  
Ingresos por venta de concentrados de plomo  
Ingresos por venta de concentrados de cinc.  
Ingresos varios

### REGISTROS CONTABLES:

Para registrar el movimiento en moneda nacional (valores) de los metales contenidos en el mineral extraído y molido por una empresa minera, y el envío de los concentrados de plomo y cinc a la planta de afinación, se pueden llevar los siguientes registros: Registro de producción, Registro de movimiento de metales y Registro de embarques.

Para valuar la producción mensual de cada uno de los concentrados, se debe efectuar un cálculo en el que se indique el valor total de los metales a los precios normales de mercado, las deducciones hechas por la fundición de acuerdo con los contratos respectivos, los gastos de realización tales como impuestos, fletes, etc., para llegar a una cantidad neta. Estos cálculos deberán ser hechos tomando en cuenta toneladas de concentrados con peso seco; los valores y provisiones derivados de lo anterior se manejan a través de diversas cuentas establecidas, a fin de llegar a determinar la diferencia entre la estimación original y la liquidación final hecha por la empresa afinadora.

Haremos una breve descripción de cada uno de los registros con el fin de dar una idea acerca de la información que de ellos se puede obtener.

**Registro de Producción:** En este libro se registrarán las toneladas, ensayos y contenidos metálicos de a) mineral molido durante el mes, b) concentrados de plomo y cinc producidos en el mismo período, y c) los jales que resultan. Además, se hará un cálculo de recuperaciones de oro, plata, plomo y cinc de cada uno de los concentrados.

En otra parte de este mismo registro, se anotarán los precios de los metales usados en la estimación del valor global

de cada uno de ellos y los valores no recuperados de aquellos metales contenidos en los concentrados y los cuales no son pagados por las afinadoras o de los metales contenidos en los jales del molino.

Se mostrarán también las deducciones hechas por las afinadoras, así como los gastos de realización por cada clase de concentrado y el resultado neto estimado de la producción del mes.

Los ajustes que se deban hacer con motivo de las diferencias entre el valor estimado y la liquidación hecha por la afinadora, también se anotarán en este registro.

Registro de movimiento de metales - Este registro se puede dividir en dos secciones: una para cada clase de concentrado. La sección correspondiente al concentrado de plomo se subdividirá en tres secciones: una para el plomo contenido en este concentrado, otra para la plata y la tercera para el oro y el cobre.

Cada sección contiene la siguiente información acerca de cada concentrado en particular:

- Toneladas
- Ensaye
- Contenido
- Valor total estimado
- Valor estimado de las deducciones hechas por la fundidora
- Valor estimado de los gastos de realización
  - Impuesto de producción
  - Impuesto de exportación
  - Fletes
  - Derechos de importación en Estados Unidos
  - Otros
- Valor neto estimado

El movimiento cronológico de los concentrados se registrará en la siguiente forma:

A la existencia en patio al principio del mes, se le agrega la producción del mes y se le deducen los embarques hechos y el resultado será la existencia en patios al fin del mes.

A los concentrados en tránsito al principio del mes se le agregan los embarques hechos durante el mes y se le restarán los recibidos por la afinadora. El resultado obtenido serán los concentrados en tránsito al fin del mes.

En el caso de que alguno de los metales no sean comprados por la afinadora, a las existencias de metal en nuestro poder se le agregarán las recibidas de la planta para tener la cantidad exacta al final del período.

Registro de embarques - Este registro tendrá el mismo número de secciones y subdivisiones del registro de movimiento de metales, del cual éste es un auxiliar. Los embarques son tabulados en este libro mensualmente.

Además de la información detallada que nos proporciona el registro de movimiento de metales, en este registro se anotará el tonelaje seco y húmedo de cada lote, tanto en momento en que sale de la mina como al momento de llegar a la afinadora.

Este registro nos ayudará a explicar las diferencias habidas entre nuestra estimación original y la liquidación final de la afinadora en peso, ensaye, contenido y valores y las diferencias entre nuestra estimación y la liquidación final de los gastos de realización. Las diferencias que resulten, en virtud de que afectan el valor neto de la producción, deberán ser registradas en el Registro de producción.

Asientos en la contabilidad - Las cantidades obtenidas de estos tres registros nos permiten hacer los asientos correspondientes a un mes.

Se carga a la cuenta de "Existencia de concentrados de plomo en patios" con el valor estimado antes de los gastos de realización y se abonará a la cuenta de "Ingresos por venta de concentrados de plomo".

Los gastos de realización se registrarán cargando a la última cuenta mencionada y se abonará a la cuenta llamada "Provisión para gastos de realización sobre concentrados de plomo en patios".

Los embarques hechos durante el mes se traspasarán al valor en libros correspondiente, cargando a "Concentrados de plomo en tránsito" y abonando a "Existencia de concentrados de plomo en patios"; se cargará a "Provisión para gastos de realización sobre concentrados de plomo en patios" con abono a "Provisión para gastos de realización sobre concentrados de plomo en tránsito".

Los concentrados recibidos por la fundidora durante el transcurso del mes y que son comprados por ella, se registrarán cargando a la cuenta "Productos vendidos pendientes de liquidar" y abonando a "Concentrados de plomo en tránsito". Un asiento más se hará para traspasar los gastos de realización de concentrados en tránsito a "Gastos de realización por pagar".

Si algún metal no es vendido a la empresa afinadora, es decir, únicamente se manda a la afinadora para su afinación, se cargará a su valor bruto en una cuenta que puede llamarse "Plomo en proceso de afinación" y abonando a "Concentrados de plomo en tránsito". La parte correspondiente de los gastos de

realización se traspasará de la provisión a una cuenta que se puede denominar "Gastos de realización por pagar por metales propios". Cuando dicho metal sea recibido de la afinadora, se hará un asiento cargando a "Existencia de plomo afinado" y abonando a la cuenta de "Plomo en proceso de afinación". Se harán también los siguientes asientos: cargando a "Gastos de realización por pagar de metales propios" y abonando a "Bancos" por la parte correspondiente de los gastos que se hicieron con motivo de la afinación. El saldo de la primera cuenta se traspasará a "Gastos de realización por pagar de metales propios en nuestro poder".

Las ventas de metales efectivamente hechas durante el mes, se registrarán cargando, por ejemplo, a "X - Planta de Afinación" y abonando a "Productos vendidos pendientes de liquidar". La provisión de los gastos de realización se cargará por la cantidad pagada a la afinadora y se abonará a la cuenta "X - Planta de Afinación".

Los ajustes entre las estimaciones originales y las liquidaciones finales, se registrarán cargando o abonando a la cuenta "X - Planta de Afinación" y a "Gastos de realización por pagar" y por la diferencia neta, utilidad o pérdida, cargando o abonando a "Ingresos por venta de concentrados de plomo".

CIA. MINERA X, S. A.

ESTADO DE RESULTADOS DEL EJERCICIO QUE  
TERMINO EL 31 DE DICIEMBRE DE 1960

Ingresos:

Valor neto de la producción, acreditado a resultados		\$8,940,000
---	--	-------------

Costo de producción:

Costo directo de producción, según anexo	\$7,236,000	
Gastos generales	713,000	
Depreciación y amortización	<u>1,512,000</u>	
		<u>9,461,000</u>

Pérdida de operación		521,000
----------------------	--	---------

Otros gastos y productos (Neto)		<u>71,000</u>
---------------------------------	--	---------------

Pérdida del año		<u><u>\$ 592,000</u></u>
-----------------	--	--------------------------



CIA. MINERA X., S. A.

ESTADO DE COSTO DE PRODUCCION DIRECTO

Operación de la mina:	
Perforación y barrenación	\$ 522,000
Carga de mineral	65,000
Transporte terrestre	86,000
Transporte aéreo	57,000
Mantenimiento	130,000
Manteo	427,000
Ademe	276,000
Ventilación	126,000
Bombeo	19,000
Cuele y trabajo improductivo	201,000
Gastos generales de la mina	<u>1,047,000</u>
	\$2,956,000
Operación de molino:	
Bandas	66,000
Quebrado	96,000
Lavado y cribado	54,000
Moldes	60,000
Flotación	44,000
Bombeo	27,000
Reactivos	234,000
Gastos generales del molino	<u>514,000</u>
	1,095,000
Gastos indirectos:	
Sueldos de jefes	307,000
Contabilidad	169,000
Ingeniería	311,000
Fundos mineros	174,000
Transporte	29,000
Muestreo	102,000
Laboratorios	274,000
Gastos generales	215,000
Casas de huéspedes y solteros	91,000
Casas del personal	210,000
Escuelas	58,000
Patios y terrenos	61,000
Mantenimiento camino	39,000
Geología	290,000
Contratación de trabajadores	18,000
Médicos y medicinas	780,000
Hospital y gastos	<u>97,000</u>
	<u>3,185,000</u>
Costo de producción directo	<u>\$7,236,000</u>

REDUCCION AUTOMATICA DE LOS IMPUESTOS DE PRODUCCION  
Y EXPORTACION CONCEDIDA A LAS EMPRESAS MINERAS

1. En qué consiste la reducción y  
quiénes tienen derecho a ella:

Los Artículos 52, (párrafos 3 y 4), 58 y 60 de la Ley de Impuestos y Fomento a la Minería establecen una reducción de impuestos a los titulares de concesiones mineras o de plantas de beneficio otorgadas conforme a la nueva Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia de Explotación y Aprovechamiento de Recursos Minerales, así como a los titulares de concesiones otorgadas conforme a las leyes anteriores, cuando la estructura de su capital se ajuste a las disposiciones de dicha ley.

Esta reducción será igual al 50% de la percepción neta federal en los impuestos de producción y exportación que se hayan causado. Debe entenderse por percepción neta federal la diferencia entre el impuesto total recibido por el Fisco y las participaciones que éste otorga a las entidades federativas y municipios. Los valores unitarios de la percepción neta federal los fija mensualmente la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, mediante circulares publicadas en el Diario Oficial.

2. Procedimiento para obtener la reducción:

Las empresas que consideren tener derecho a esta reducción deberán comprobar ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público que las concesiones mineras o de plantas de beneficio les fueron otorgadas de acuerdo con la Ley Reglamentaria citada, o bien que la estructura de su capital se ha ajustado a las disposiciones de esta ley. Con este objeto, deberán presentar una solicitud antes del 10. de septiembre del año anterior a aquél en que empezarán a gozar de la reducción.

### 3. Determinación de la reducción automática:

En vista de que la reducción automática es del 50% de la percepción neta federal en los impuestos de producción y exportación, para determinarla será necesario calcular el importe de dicha percepción neta federal, para lo cual debe seguirse el procedimiento descrito a continuación:

#### a. Obtención de los contenidos metálicos netos -

##### 1. Concentrados que se benefician en el país -

Las liquidaciones que formulan las fundiciones contienen los datos necesarios para la determinación de los contenidos metálicos de los concentrados procesados, los cuales son:

1. Fecha de llegada a la planta.
2. Peso seco del lote.
3. Resultados del ensaye.

Los resultados del ensaye vienen expresados en gramos por tonelada (v.gr.: oro); kilogramos por tonelada (v.gr.: Plata); o porcentaje del total (v.gr.: plomo, cobre, cinc). Para obtener los contenidos metálicos brutos bastará con efectuar las multiplicaciones correspondientes con el objeto de determinar el número de kilogramos de contenido de cada metal en el lote. En el caso del plomo, si el ensaye es "húmedo", para efectos del cálculo anterior habrá necesidad de restarle un 1.5% a la cifra de dicho ensaye para obtener el dato de ensaye "seco", que en este caso es el que sirve de base para el cálculo.

A los contenidos brutos así determinados se les aplican los siguientes porcentajes de recuperación para los diversos metales con el objeto de calcular los contenidos metálicos netos para efectos del cálculo de la percepción neta federal:

<u>Metal</u>	<u>% del contenido total</u>
1. Oro	95%
2. Plata	95%
3. Plomo	90%
4. Cobre	90%
5. Cinc	85%

Como excepción a lo anterior, en los casos de plomo y cobre en concentrados de plomo y plomo y cobre en concentrados de cobre, las liquidaciones en ocasiones contienen una deducción expresada en kilogramos o porcentaje que permite determinar la recuperación real de estos metales. Si esta recuperación es menor que la que resultaría de aplicar los porcentajes oficiales, será la recuperación real la que se use para efectos del cálculo.

2. Concentrados que se exportan como tales -

Los datos para el cálculo de la percepción neta federal deberán tomarse por lo que se refiere a peso seco y contenidos, directamente de las cuentas del impuesto de producción pagado.

Las remesas que entren en el cálculo de un mes, serán las que estén amparadas por cuentas por cobrar de impuesto de producción correspondientes a las actas de presentación de productos de ese mes.

b. Determinación de la percepción neta federal -

A los contenidos metálicos netos obtenidos con el procedimiento señalado en el inciso anterior, se les aplican los valores unitarios de la percepción neta federal del mes de que se trate, la cual viene expresada en pesos por kilogramo. La suma de estas cantidades será el importe de la percepción neta federal.

Los valores unitarios de la percepción neta federal que deberán usarse, son los siguientes:

1. Concentrados de plomo:

<u>Metal</u>	<u>Cuota a aplicar</u>
Oro	Afinado
Plata	Afinado
Plomo	Afinado
Cobre	Impuro

2. Concentrados de cobre:

<u>Metal</u>	<u>Cuota a aplicar</u>
Oro	Impuro
Plata	Impuro
Cobre	Impuro
Plomo	Afinado

3. Concentrados de cinc (exportados como tales):

A todos los metales se aplican las cuotas para "contenidos en concentrados", pero para el oro y la plata se usarán las cuotas específicas para concentrados con 40% o más de cinc.

Al llevar al cabo los cálculos para obtener los contenidos metálicos netos y la percepción neta federal, deberán observarse las siguientes reglas de aproximación en los cálculos que, con el objeto de obtener uniformidad en los cálculos, emitió el Departamento Técnico de Minería de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público:

1. El contenido de oro ya sea por tonelada, o total, se expresará con aproximación a decigramos.
2. El contenido de plata por tonelada o total, se expresará con aproximación a gramos.
3. La ley de productos que contengan ya sea bismuto, cadmio, mercurio, níquel, selenio o tungsteno, si se expresa en tanto por ciento, debe llevar dos cifras decimales; si se expresa en unidades de peso o se da un contenido de cualquiera de esos metales, se aproximará a décimas de kilogramo.
4. La ley de los demás metales o compuestos metálicos, si se expresa en tanto por ciento, debe llevar una cifra decimal; si se expresa en unidades de peso o se da un contenido, se aproximará a kilogramos.
5. Las cantidades de minerales no metálicos se expresarán con aproximación a kilogramos.
6. El tanto por ciento de reducción se expresará con dos cifras después del punto decimal.

7. Los valores oficiales de la percepción neta por kilo de substancia subsidiable, los calculará la Secretaría de Hacienda en pesos, con aproximación de cuatro decimales, es decir, al centésimo de centavo.

8. El cálculo de cualquier percepción neta, ya sea la parcial correspondiente a una de las substancias subsidiables en un producto o la total correspondiente a todas esas substancias contenidas en el producto, se calculará en pesos con aproximación de centavos.

c. Determinación del importe de la reducción automática -  
El 50% de la percepción neta federal así obtenida, será el importe de la reducción automática.

4. Procedimiento para obtener el reembolso del importe de la reducción automática:

Si partimos de la base de que la empresa obtuvo la reducción automática por cumplir con los requisitos antes mencionados, sólo nos restará describir el procedimiento a seguir para obtener el reembolso del importe de dicha reducción. Deben desde luego, distinguirse dos casos:

- a. Que los concentrados se beneficien en el país.
- b. Que los concentrados se exporten como tales.

a. Cuando los concentrados se benefician en el país, los impuestos de producción y exportación relativos son cubiertos por las fundiciones, quienes los cargan a las empresas mineras en sus liquidaciones. La empresa minera por su parte, deberá presentar un escrito a la Secretaría de Hacienda, Dirección de

Estudios Hacendarios, Departamento Técnico de Minería, solicitando el reembolso del importe de la reducción automática, para lo cual acompañará un cálculo de la misma, soportado por copias de las liquidaciones recibidas de la fundición. Cabe aclarar que las liquidaciones que entrarán en el cálculo serán las del mes relativo, según fechas de "llegada a la planta" según dichas liquidaciones. Esta Dirección, una vez que haya comprobado los cálculos presentados, girará un oficio a la fundición mediante el cual se le autorizará a compensar contra pagos futuros de estos impuestos, el importe de la reducción automática. La fundición a su vez, liquidará esta cantidad a la empresa minera en efectivo.

El anexo A de este capítulo sirve de ilustración al procedimiento de cálculo descrito en párrafos anteriores para el caso de concentrados beneficiados en el país. Este tipo de cédula es el que deberá acompañar a las solicitudes periódicas de reembolso. El anexo B es un modelo del resumen por meses que deberá presentarse si la solicitud de referencia comprende dos o más meses.

- b. Cuando los concentrados son exportados, el procedimiento es similar, sólo que sin la intervención de las fundiciones, puesto que lo que se exporta son concentrados y la Dirección mencionada girará el oficio directamente a la empresa minera. En este caso, deberán anexarse a la solicitud de reembolso, las copias de las cuentas por cobrar del impuesto de exportación pagadas, correspondientes a esas mismas remesas.



El cálculo de la reducción automática puede hacerse como lo indica el anexo C, que se utiliza para el caso de concentrados exportados como tales. Desde luego, si son varios los meses por los cuales se solicita el reembolso de la reducción automática, puede usarse el resumen mostrado en el anexo B. Ahora bien, si la solicitud de reembolso abarca solamente un mes, la información contenida en dicho resumen puede incluirse en la misma cédula de cálculo de la percepción neta federal, en la forma indicada en el anexo C.

CALCULO DE LA REDUCCION DEL 50% DE LA PERCEPCION NETA FEDERAL

CONCENTRADOS DE ( PLOMO - ENERO DE 1963  
( COBRE

<u>Fecha</u>	<u>Número de lote</u>		<u>Peso seco</u> <u>Kg.</u>	<u>Ensayes</u>			<u>Conten</u> <u>Oro</u>
	<u>Fundición</u>	<u>Mina</u>		<u>Oro</u> <u>gr. x ton.</u>	<u>Plata</u> <u>gr. x ton.</u>	<u>Plomo</u> <u>%</u>	

Porcentaje de recuperación 95%  
Contenidos subsidiables

<u>Especie</u>	<u>Contenidos</u> <u>subsidiables</u> <u>Kg.</u>	<u>Percepción neta federal por kilogramo</u>			<u>Percepción neta fed</u>	
		<u>Impuesto de</u> <u>producción</u>	<u>Impuesto de</u> <u>exportación</u>	<u>Total</u>	<u>Impuesto de</u> <u>producción</u>	<u>Impuesto de</u> <u>exportación</u>
Oro						
Plata						
Plomo						
Cobre						
					\$	\$

PERCEPCION DEL ICF DE LA PERCEPCION NETA FEDERAL

DOS DE { PLOMO  
{ COBRE - ENERO DE 1963

Ensayes

Contenidos subsidiables - Kilogramos

<u>Plata</u> <u>gr. x ton.</u>	<u>Plomo</u> <u>%</u>	<u>Cobre</u> <u>%</u>	<u>Oro</u>	<u>Plata</u>	<u>Plomo</u>	<u>Cobre</u>
-----------------------------------	--------------------------	--------------------------	------------	--------------	--------------	--------------

Porcentaje de recuperación

95%

95%

90%

90%

Contenidos subsidiables

1 por kilogramo

Percepción neta federal

<u>de</u> <u>ión</u>	<u>Total</u>	<u>Impuesto de</u> <u>producción</u>	<u>Impuesto de</u> <u>exportación</u>	<u>Total</u>
-------------------------	--------------	---	--	--------------

\$

\$

\$

REDUCCION FISCAL DEL 50% DE LA PERCEPCION NETA FEDERAL

CONCENTRADOS DE DE A DE 1963

Percepción neta federal

<u>mes</u>	<u>Peso seco kilogramos</u>	<u>Impuesto de producción</u>	<u>Impuesto de exportación</u>	<u>Total</u>
		\$	\$	\$
		\$	\$	\$
		\$	\$	\$
		\$	\$	\$
		\$	\$	\$
		\$	\$	\$

Reducción fiscal  
(50% de la per-  
cepción neta  
federal)

Menos - 1% según  
Artículo 65 de  
la Ley de Im-  
puestos y Fomento  
a la Minería

Neto a favor de la  
empresa



CON DEL 50% DE LA PERCEPCION NETA FEDERAL

DE CINC - ENERO DE 1963

Exportación

<u>Número</u>	<u>Peso seco</u> <u>Kg.</u>	<u>Contenidos subsidiables - Kilogramos</u>			
		<u>Plata</u>	<u>Cinc</u>	<u>Cobre</u>	<u>Plomo</u>

por kilogramo

Percepción neta federal

<u>Total</u>	<u>Impuesto de</u> <u>producción</u>	<u>Impuesto de</u> <u>exportación</u>	<u>Total</u>
\$	\$	\$	\$

de la percepción

Artículo 65 de la Ley  
relativa a la Minería

Empresa

## CONCLUSIONES

a) Activo Fijo:

Obras permanentes vinculadas directamente con la explotación se registran a costo de adquisición y deben depreciarse con base en el agotamiento de las reservas de mineral si el término de explotación es menor a la vida probable del activo de que se trata. Si la vida probable del activo es menor al término de explotación, deberá seguirse el procedimiento de depreciar estos activos a base de porcentaje fijo sobre el saldo.

b) Yacimientos Minerales:

Los gastos de explotación efectuados hasta el momento de dar principio a la explotación normal deben amortizarse con base en las existencias en general. Los demás gastos de exploración y desarrollo deben absorberse en el año en que se erogaron.

c) Inventarios:

Es aceptable que los concentrados de mineral se valúen a precio de venta menos gastos de realización.

Mineral en tolvas y en proceso, a costo de extracción.

I N D I C E

Introducción

- I Antecedentes históricos
- II Consideraciones económicas
- III Aspectos sociales
- IV Activo fijo
- V Yacimientos minerales
- VI Inventarios
- VII Aspectos prácticos